

التخطيط البيئي للتخلص من المخلفات والنفايات  
العمرانية وأطر تطبيقاتها بالأقطار النامية

إعداد: أ.م.د/ أسامة سعد خليل

الأستاذ المساعد بقسم العمارة بكلية الهندسة بشبرا - جامعة الزقازيق

## ملخص البحث:

- فى إطار الإهتمام العالمى بالتوازن البيئى والتنمية المستدامة، فإن مشكلة المخلفات العمرانية تعد من القضايا البيئية الهامة والحرجة التى تواجه المجتمعات الحضرية، نظرا للزيادة السكانية المطردة والأنشطة التنموية المرتبطة بها. وتحتاج مخلفات المدن السكنية إلى إدارة بيئية محكمة، لتفادى أخطارها التى تهدد البيئة الطبيعية سواء الأرضية أوالمائية أوالهوائية، وينعكس ذلك بالسلب على كل من الأنظمة الأيكولوجية السائدة، وصحة الإنسان فى بيئته العمرانية، ومن هذا المنطلق أصبحت الحاجة ملحة إلى وضع الأطر والضوابط البيئية والعمرانية وتفعيل الإستراتيجيات التى تدعم أساسيات التخطيط البيئى لمخلفات المدن السكنية.

- وعلى الرغم من أن إستراتيجية الإدارة البيئية للمخلفات السكنية أثبتت جدواها عالمياً، إلا أن تطبيقاتها العملية بالأقطار النامية مازالت محدودة، علماً بأن هذه الأقطار تمتلك القدرة على إدارة نفاياتها إذا ماتوافرت لها آليات التنفيذ المناسبة، ومن ثم يؤكد البحث فى جميع مراحلها على أهمية الإستفادة من مخلفات المدن السكنية بإعادة تدويرها، لما لهذه العملية من مردودات إيجابية على المستوى البيئى والعمرانى والإقتصادى، ويناقد البحث هذه القضايا فى ضوء منظومة التسلسل الهرمى لإدارة المخلفات والمعرفة بـ  $(R,S^o)^*$  وتعنى بالتخفيض وإعادة الإستخدام وإعادة التدوير والإسترجاع وتنتهى بالتخلص من النفايات بالدفن الصحى.

- ويهدف البحث إلى صياغة الإجراءات العملية لتفعيل إستراتيجية التخطيط البيئى للمخلفات السكنية، وآليات تنفيذها بالأقطار النامية، وذلك فى إطار يحافظ على سلامة البيئة العمرانية وحمايتها من التلوث أو الإهدار أو الإستنزاف، ويتحقق هدف البحث خلال ستة محاور رئيسية، أولهما: مفهوم وأهمية إدارة المخلفات العمرانية، شاملاً التعريف بإيجابياتها وخصائصها وطبيعة مخرجاتها وتصنيفاتها المختلفة، والمحور الثانى: يتضمن أساليب التخلص من المخلفات البلدية الصلبة وطرق الإستفاده منها بإعادة تدويرها وتقييمها فى ضوء المنفعة والعائد البيئى لها، والمحور الثالث: يناقش المؤشرات العالمية والتجارب المحلية فى هذا المجال، وعرض لنماذج من دراساتها التطبيقية، والمحور الرابع: يلخص إيجابيات إعادة التدوير ومعوقات إستثمارها فى المدن النامية، والمحور الخامس: يلقى الضوء على المدخل التخطيطى البيئى لتحديد حجم

التجمع السكنى من منظور الطاقة الإستيعابية للبيئة من الملوثات، والمحور السادس: يستخلص الرؤية المقترحة لإستراتيجية التخطيط البيئى للمخلفات وأطر تطبيقاتها بالأقطار النامية، بما يشمل أدوات وآليات تنفيذها، وذلك تحقيقاً لمبدأ التوازن البيئى والتنمية المستدامة بالمدن السكنية، والإستراتيجية المقترحة لتشمل على سبعة ركائز، يوضحها الشكل رقم (١) من خلال مراحل وأنشطة البحث كالتالى:

- ١- حصر وتحديد أولويات إدارة وإعادة التدوير. ٢- تحديد عناصر وآليات تنفيذ الخطة الإستراتيجية
- ٣- تطبيق التسلسل الهرمى لإدارة النفايات (R,s).<sup>١</sup>
- ٤- إعداد مراحل وعناصر منظومة الإدارة البيئية. ٥- البنية التحتية اللازمة لإدارة المخلفات السكنية
- ٦- دور المشاركة المجتمعية لصيانة البيئة العمرانية. ٧- أطر تفعيل القوانين والإشترطات البيئية.
- ٧- أطر تفعيل القوانين والإشترطات البيئية.

<sup>١</sup>\*(R,s): Reduce, Reuse, Recycle, Renew, Refuse.

• استراتيجية التخطيط البيئي للمخلفات العمرانية وأطر تطبيقاتها بالأقطار النامية

<p>- المشكلة البحثية: تنامي أعداد السكان بالمجتمعات النامية ويتبع ذلك تزايد في كميات المخلفات الناتجة عنها مما يؤثر على سلامة البيئة العمرانية</p> <p>- هدف البحث: الوصول لآليات وأدوات تنفيذ استراتيجية التخطيط البيئي لمخلفات المجتمعات العمرانية النامية.</p> <p>- نطاق البحث: المخلفات المنزلية الصلبة للمجتمعات العمرانية بالأقطار النامية</p>
---



توصيات البحث

شكل رقم (٢) دياگرام يوضح مراحل وأنشطة البحث

## ١ - مقدمة: (مفهوم وأهمية إدارة نفايات المجتمعات العمرانية).

- عرفت منظمة الصحة العالمية "النفايات Waste" بأنها بعض الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريدتها في مكان ما ووقت ما والتي لم يصبح لها أهمية أو قيمة لديه، وعرف خبراء البنك الدولي "النفايات" بأنه الشيء الذي أصبح ليس له أى قيمة فى الإستعمال، أما إذا أمكن تدوير هذا الشيء بحيث يمكن إستعماله أو الإستفادة منه أو إسترجاع بعض مكوناته، فى هذه الحالة لايعتبر نفاية، (أرناؤط - ١٩٩٧م)، وعلى هذا يعتبر تعريف النفايات معقد، فهناك نفايات غير قابلة للتدوير، ونفايات قابلة للتدوير والشيء قد يعتبر نفاية بالنسبة لأفراد، ويعتبر هذا الشيء نفسه ذو منفعة لأفراد آخرين، وبناء على هذا المفهوم فقد أستقر رأى خبراء البنك الدولي على تعريف النفايات بأنها الشيء المتهالك ليست له فائدة مباشرة حالياً ويجب نبذه مؤقتاً - (أرناؤط - ٢٠٠٣م).

- كذلك عرفت الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض بالمملكة السعودية، سنة ٢٠٠٣م، النفايات بأنها "أية مواد عديمة الفائدة ولايحتاجها الإنسان ويجب التخلص منها". أما الأمانة العامة لمجلس التعاون الخليجي، سنة (١٩٩٠م) فقد عرفت النفايات بأنها "المواد الناتجة عن النشاط الإنسانى والتي تعمل على الإضرار بالإنسان أو بيئته سواء كان ذلك بصورة مباشرة أو غير مباشرة، وذلك على المدى القريب أو البعيد". ويعرفها القانون الأنجليزى لحماية البيئة على أنها "مواد تحتوى على فضلات مواد أو مواد لسنا فى حاجة إليها"، بالإضافة إلى المواد الناتجة من العملية الإنتاجية" (Jeffrey Morris, ١٩٩٨). وقد قسم القانون الأنجليزى المخلفات والنفايات إلى عدة أقسام تبعاً لنوعيتها وتأثيرها والتحكم والسيطرة عليها كالتالى:

- |                           |                                   |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ١- نفايات ومخلفات المدن   | ٦- النفايات المنزلية.             | ١١- النفايات السامة.              |
| ٢- النفايات التجارية.     | ٧- نفايات المصانع.                | ١٢- المخلفات المنزلية (البلدية).  |
| ٣- النفايات المتحكم فيها. | ٨- النفايات المسؤل عنها البلديات. | ١٣- النفايات الزراعية غير الخطرة. |
| ٤- النفايات الصعبة.       | ٩- النفايات غير المتحكم فيها.     | ١٤- النفايات الزراعية الخطرة.     |
| ٥- النفايات الخطرة.       | ١٠- نفايات محتملة الخطورة.        | ١٥- نفايات خاصة (مشعة).           |

- ومن خلال ما ذكر من تصنيف للمخلفات والنفايات فإنها قد تسبب مشاكل عديدة منها مخاطر على الإنسان أو أى كائن حي نتيجة لسميتها المباشرة على هذه الكائنات أو نتيجة تلويثها لعناصر البيئة المائية والهوائية والأرضية ووصولها مره أخرى إلى الكائنات الحية، كذلك يمكن أن تنشأ مخاطر من المخلفات نتيجة تفاعلها مع بعض مكونات البيئة سواء كان هذا التفاعل بطريقة مباشرة أو غير مباشرة. وقد تتسبب المخلفات أيضاً فى تلوث مباشر على البيئة نتيجة بقائها لمدة طويلة ويصعب على البيئة التخلص منها. وفى غالبية الدول النامية يصعب على المحليات رفع المخلفات من المدن بسبب القصور فى إمكانيات عملية الجمع والنقل والتخلص من المخلفات، ويترتب على ذلك إن بعض المحليات لا تتمكن من رفع أكثر من (٦٠%) من المخلفات البلدية تاركة الكمية الباقية معرضة للتحلل وتلوث للأنظمة البيئية الأيكولوجية القائمة بالموقع. (طبقاً لمؤشرات الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، ٢٠٠٣م).

\* وخلصه ماسبق: فإن المخلفات والنفايات السكنية يقصد بها "قيام الإنسان بإفراز مادة أو طاقة قادرة على إحداث مخاطر بصحة الإنسان، أو تكون ضارة بأى كائن حي أو بأى نظام بيئى أو تسبب ضرراً أو تدخلاً أو تسيء إلى شرعية الإستخدامات البيئية". وفى إطار ماسبق يمكن تقسيم مخلفات المدن السكنية إلى ثلاث فئات رئيسية طبقاً لنوعيتها وتطبيقاتها والأضرار الناتجة عنها وبوضوحها الدياجرام التالى:



### ١-١ أضرار مخلفات المدن على صحة الإنسان والبيئة العمرانية:

- الإنسان دائماً في حالة تفاعل مستمر مع بيئته العمرانية، ويستمر هذا التفاعل في إتجاهين، إحداهما كيفية الاستفادة من الموارد الطبيعية المتاحة وإستخدامها في تلبية متطلباته المعيشية، وثانيهما كيفية صرف مخلفاته من هذا الإستخدام، وفي الماضى كان إستغلال الإنسان لموارده يعد محدوداً وصرفه لمخلفاته كماً وكيفاً يتناسب مع إمكانيات وقدرات البيئة على إستيعابها والتخلص منها، وذلك عند قلة السكان ووفرة الموارد وبساطة التكنولوجيات المستخدمة. وفي الحاضر ظهرت مشكلة كيفية التخلص من النفايات بطريقة سليمة كنتيجة طبيعية للزيادة المضطربة للسكان والتقدم الصناعى والتقى الهائل الذى أدى إلى كثير من المبتكرات وإنتشار العديد من المواد التخليقية كالبلستيك ومواد الستايروفوم التى لاتتحلل بسهولة فى الطبيعة، فمثلاً تحتاج الأكياس البلاستيكية حوالى ٤٥٠ عام حتى تتحلل فى البحر، وتحتاج علب الألومنيوم مايقرب من ٣٢٥ عام لتتحلل على اليابسة وحوالى ٢٠٠ عام فى البحر، كما يوضحها الجدول رقم (١).

جدول رقم (١) أمثلة لتحلل بعض أنواع النفايات الصلبة فى الأرض والبحر

مسلسل	نوع النفاية	التحلل فى الأرض	التحلل فى البحر
١	علب الألومنيوم	٣٢٥ عام	٢٠٠ عام
٢	علب الصفيح	٨٥ عام	٥٠ عام
٣	الستايروفوم	٧٥ عام	٥٠ عام
٤	أكياس البلاستيك	٥ أعوام	٤٥٠ عام
٥	ورق الجرائد	٣ أعوام	٦ أسابيع
٦	المناشف الورقية	عام واحد	٢-٤ أسابيع

المصدر: (أرناؤوط ، ٢٠٠٣م)

- وفى إطار ذلك أوضحت تقارير هيئة الأمم المتحدة بشأن مشكلات التعامل مع المخلفات بالدول النامية، بعض الحقائق منها أن الأطفال والصبية فى هذه الأقطار أكثر تعرضاً للأضرار



الصحية الناجمة عن تراكم النفايات فى الشوارع، وذلك بحكم إتساع نشاطهم بالمناطق المفتوحة، كذلك تؤكد الإحصاءات الصحية وجود إرتباط بين الأمراض المعدية وتراكم النفايات بالتجمعات السكنية، وأن معظم هذه الأمراض تنتشر عن طريق الحشرات والقوارض وغيرها التى ترتبط مباشرة بوجود تلك النفايات، وأن أكثر من (٩٠%) من الحالات المرضية الموجودة بالمستشفيات فى الدول النامية سببها إنتقال الميكروبات عن طريق الحشرات والطفيليات وغيرها، التى يكون للنفايات دور هام فى إنتشارها، ومن أضرار تراكم النفايات بالأقطار النامية، إحراقها بهدف التخلص منها (وقد يحدث الإشتعال ذاتياً)، مما يتسبب فى تلوث الهواء نتيجة إنبعاثات غازات وأبخرة تحدث أضراراً صحية بالغة، وكذلك تتسبب النفايات فى تلوث المياه عند إلقاءها مباشرة فى البحار والأنهار والبحيرات، أو عند جريان مياه الأمطار وإرتشاحها من مكبات النفايات، بالإضافة لذلك فإن النفايات المنزلية تشكل مصدراً رئيسياً من مصادر التلوث والتشويه البصرى للبيئة العمرانية إذا لم نتخلص منها بطريقة صحيحة وفى الأوقات المناسبة ودون تأخير. (أرناؤوط ، ١٩٩٧م).

#### ١-٢ خصائص وطبيعة نفايات ومخلفات المدن السكنية:

- يمكن تصنيف المخلفات البلدية للمدن فى ثلاث حالات رئيسية، تبعاً لخصائصها ونوعياتها وطبيعتها، وهذه الحالات تشمل المخلفات والنفايات الغازية والسائلة والصلبة، وبالنسبة للمخلفات الغازية الناتجة عن الأنشطة الوظيفية التنموية المختلفة، وهى عبارة عن غازات وأبخرة وغبار تنتج عن تلك الأنشطة وتؤدى إلى تلوث الهواء، وبالتالي الإضرار بالإنسان وبيئته. ومن أهم الغازات الضارة تلك المنبعثة عن تحلل المخلفات والنفايات المنزلية والملوثات المنبعثة عن شبكة الحركة بالمدن ووسائل المواصلات والأنشطة الصناعية المحدودة داخل المدن مثل غازات أول أكسيد الكربون، وثانى أكسيد الكبريت، والأكاسيد النتروجينية، (عبدالوهاب - ١٩٩٧م). وبالنسبة للمخلفات السائلة فهى تشمل على ما ينتج عن الأنشطة البشرية والتنموية من سوائل، وتحتاج هذه النفايات والمخلفات إلى تقنيات علمية تتعامل معها بدرجات متفاوتة بحسب مصادر تولدها مثل مياه الصرف الصحى ومخلفات الزيوت المستعملة وما إلى ذلك، وبالنسبة للمخلفات الصناعية السائلة فإنها تعتبر من أخطر المخلفات السائلة نظراً لإحتواء غالبيتها على كم مؤثر

من المواد الكيماوية والعناصر السامة والضارة والتي تتباين طبقاً لنوعية مصادرها التي تتولد عنها وتعود بالضرر على الإنسان وبيئته، (عبدالوهاب - ١٩٩٧م).

- وبالنسبة للمخلفات الصلبة والنااتجة عن الأنشطة المعيشية والتنمية لسكان المجتمعات البشرية فى المواقع التى يستقرون بها، والأنشطة الوظيفية التى يقومون بها فإنها تتسبب فى مشاكل عديدة خلال تصريفها والتخلص منها. وتبرز دوماً مشكلة المخلفات والنفايات الصلبة التى يجب جمعها والتخلص منها بشكل دورى. وتختلف معدلات النفايات المتولدة عن الشخص الواحد يومياً بحسب مستوى التحضر والأسلوب المعيشى للسكان وإمكانات الرفاهية المتاحة التى تنعم بها المجتمعات البشرية المختلفة، (السرى - ١٩٩٠م). ومن خلال دراسة قام بها المعهد العربى لأنماء المدن، وذلك للمدن الحضرية فى الأقطار النامية فقد أوضحت أن المخلفات السكنية للمدن تشمل عدة أنواع يوضحها الجدول رقم (٢)، وقد عرفت الدراسة "المخلفات البلدية الصلبة بأنها تلك المخلفات الناتجة عن الأنشطة اليومية فى حياة الإنسان سواء منزلية أو تجارية".

#### جدول رقم (٢) أنواع المخلفات والنفايات المنتجة بالمدن السكنية

النوعية	مسلسل	النوعية	مسلسل
مخلفات الحيوانات.	٥	المخلفات المنزلية والتجارية.	١
النفايات الزراعية.	٦	نفايات المسالخ.	٢
مخلفات البناء.	٧	النفايات الطبية.	٣
نفايات ذات طبيعة خاصة.	٨	النفايات الصناعية.	٤

نوعية المخلفات التى يركز عليها البحث، ويستهدفها بالدراسة

- ويركز البحث على المخلفات والنفايات السكنية (البلدية) الصلبة إجمالاً، والنفايات المنزلية تفصيلاً باعتبارها أحد المعايير الهامة التي تلعب دوراً أساسياً في تحديد النطاق الأيكولوجي للسكان بالمدن، ونظراً لإرتباطها المباشر بطبيعة وخصائص سكان المدن وسلوكياتهم وأنماط معيشتهم والوعي البيئي لديهم، ويتطرق البحث إلى جدوى إدارة هذه النوعية من المخلفات بالأقطار النامية والفوائد البيئية الإقتصادية لها.

## ٢- مناقشة وتقييم أساليب التخلص من مخلفات المدن السكنية:

خلال نصف القرن الحالى تطورت الحياة الحضرية بشكل متسارع وسعت المجتمعات البشرية إلى طلب المزيد من التقدم العلمى والتقنية الحديثة، ونجم عن ذلك تزايد وتعدد أنواع المخلفات والنفايات ومخاطرها التى كان لها التأثير المباشر على تلويث البيئة، وأصبح من الضرورى تفادى ما ينتج من أخطارها والبحث عن حلول علمية وعملية للتخلص من المخلفات وحماية الإنسان وبيئته الطبيعية، مع محاولة الإستفادة ما أمكن من تلك النفايات، لذلك ظهرت عدة طرق للتخلص من النفايات منها السكنية الصلبة يوضحها الجدول (٣) كما يلى:

جدول رقم (٣) طرق التخلص من المخلفات والنفايات السكنية الصلبة

م	أساليب التخلص	م	أساليب التخلص
١	إلقائها مكشوفة خارج النطاق العمرانى	٢	الحرق (فى العراء أو عن طريق الأفران).
٣	الدفن بعد الحرق.	٤	الكبس ثم الطمر (الدفن).
٥	الطمر أو الدفن الصحى.	٦	الإستفادة من المخلفات بإعادة تدويرها

- والجزء التالى يناقش أهم الطرق وأشهرها فى مجال التخلص من النفايات المنزلية الصلبة الناتجة كمخرجات

من التجمعات السكنية ويركز على طرق وأساليب إعادة تدويرها.

## ٢-١ إلقاء المخلفات مكشوفة خارج النطاق العمراني:

إستخدمت هذه الطريقة منذ بدأت المجتمعات السكنية مواجهة مشكلة النفايات والتخلص منها، حيث تقوم بالتخلص من نفاياتها المتولدة عن الإستخدامات اليومية المحدودة بإلقاءها خارج حدود المناطق السكنية وتركها لتتحلل في العراء، وساعد على ذلك قلة النفايات المتولدة تبعاً لقلة أفراد المجتمع وبساطة التقنيات المستخدمة، بالإضافة إلى توافر المساحات الخالية التي من الممكن إستخدامها كمرامى مكشوفة للنفايات. ومع إستمرار التزايد السكاني وما تبع ذلك من تزايد الأنشطة الإقتصادية والبشرية أصبح من المتعذر في كثير من المجتمعات وخاصة تلك التي تتسم بالكثافة السكانية العالية إيجاد المساحات المطلوبة نتيجة للزحف العمراني والزيادات المتوالية لحدود النطاقات العمرانية للمستوطنات، كما أن إنتشار الأمراض والأوبئة دفعت المجتمعات البشرية إلى البحث عن طريقة أخرى يمكن بها مواجهة الزيادة المضطردة في حجم المخلفات والنفايات البلدية فإتجهت إلى طريقة حرق تلك النفايات (عبدالبارى- ٢٠٠٣م).

## ٢-٢ التخلص من النفايات السكنية عن طريق الحرق:

- وتعتمد على إستخدام الحرارة بصورة مباشرة أو غير مباشرة، لتفكيك المركبات العضوية للوصول إلى حجم أقل من النفايات ودرجة سمية أقل. وغالباً تلجأ المحليات إلى إحراق النفايات في أراضى فضاء خارج النطاق العمراني، ويتم الحرق في الأفران والتي تعد أفضل نسبياً من الحرق في العراء، وهناك نوعية أفران ذات حرارة منخفضة وهي تستخدم على نطاق محدود مثل القرى والمنتجعات، وأفران أخرى ذات حرارة عالية وتستخدم لحرق النفايات والحصول على نواتج مثل الطاقة الحرارية والطاقة الكهربائية ومنها محارق تستخدم فقط لحرق النفايات دون الحصول على أى نواتج أخرى وهذا النوع أقل تكلفة من السابق.

- بالرغم من إيجابيات نظام التخلص من النفايات بالحرق إلا أنه من الممكن أن يشكل مصدراً للخطر على صحة البيئة الهوائية بالغازات المنبعثة عن حرق النفايات أو تلوث التربة من نواتج عملية الحرق، بالإضافة إلى اخطار بقايا النفايات التي لم تحرق جيداً، ومن ثم تحذر القوانين والتشريعات البيئية ونحوها من طريقة الحرق سواء داخل المدن أو خارجها، إلا طبقاً للقواعد الصحية والبيئية المأمونة، ويساعد على ذلك إستخدام الأفران المتخصصة والمجهزة بالتقنية

المناسبة والمحاطة بإجراءات وقائية دقيقة لمراقبة الغازات والمخاطر التي قد تنبعث منها. وعلى الرغم أن طريقة الحرق تعتبر مكلفة نسبياً ومعقدة صناعياً، إلا أن ذلك يتضاءل نسبياً أمام إيجابيتها الصحية والبيئية والعائد الإقتصادي لها، حيث تمثل مصدراً للحصول على الطاقة إلى جانب كونها وسيلة للتخلص من النفايات البلدية الصلبة (عبدالبارى - ٢٠٠٣م).

## ٢-٣ التخلص من النفايات السكنية عن طريق الدفن الصحي:

- ويتم التخلص منها بواسطة المدافن الصحية المعدة حسب القواعد البيئية والقانونية والمقاييس الفنية، وهي من الناحية الإقتصادية والبيئية من أفضل طرق التخلص من النفايات الصلبة، وهي تمثل المرحلة النهائية من سلسلة مراحل التعامل مع المخلفات، حيث يتم فيها حفظ النفايات بشكل دائم في مكبات مشيدة ومأمونة بيئياً، ويعد إختيار موقع الطمر بالغ الأهمية، لذلك تراعى العوامل الآتية، (الحماد سنة ١٤١٠هـ) ، (العيسى سنة ١٤١٠هـ).

- ١- كفاءة الموقع والطاقة الإستيعابية له. ٢- المدة الزمنية المتوقعة والمسموحة للإستخدام.
- ٣- كفاءة الوصول للموقع من مراكز وأطراف العمران.
- ٤- الخصائص الجيولوجية والطبيعية للموقع.
- ٥- تأمين إحتمال التأثير على المياه الجوفية. ٦- تأمين الأمطار التي تحلل النفايات.
- ٧- تأمين تأثير التشغيل على مصادر المياه. ٨- مدى توفر التربة بالموقع لتغطية النفايات.
- ٩- صلاحية الإستخدام في ظروف مناخية.

- ومن إيجابيات طريقة الطمر الصحي أن مشاكلها البيئية تعد محدودة نسبياً إذا ماقورنت بالطرق الأخرى، حيث لا تتطلب مساحات كبيرة من الأراضي كما في حالة إستخدام المرامي المفتوحة، ويمكن إعادة إستخدام موقع الطمر الصحي بعد إمتلأته في إنشاء أماكن للترويح كالمسطحات الخضراء والحدائق العامة أو الملاعب والأنشطة التي تحتاج إلى منشآت خفيفة. وعلى الرغم أن هذه الطريقة تعد من الطرق الصحية المأمونة بيئياً إلا أنه في حالة عدم الإلتزام بالشروط الصحية وقواعد التنفيذ السليمة، فإنها قد تتسبب في أخطار عديدة منها تصاعد الروائح

الكريهة والغازات الخطرة، وتسرب المياه الناتجة عن تحلل النفايات أو مياه الأمطار التي تتخلل موقع الدفن إلى المياه الجوفية مما يعرضها للعديد من الملوثات (عبدالبارى ، سنة، ٢٠٠٣م).

### ٣- أساليب الإستفادة من المخلفات الصلبة وإعادة تدويرها:

يمكن الإستفادة من المخلفات السكنية الصلبة من خلال عدة وسائل منها تحويل النفايات إلى محسّنات للتربة، وكذلك تدويرها والحصول على مواد خام أو معالجة المخلفات للحصول منها على الطاقة، وهذه الطرق والأساليب يتناولها الجزء التالى بالتفصيل للوقوف على الجدوى البيئية والإقتصادية لإدارة هذه المخلفات بالمجتمعات العمرانية النامية.

### ٣-١ تحويل المخلفات البلدية إلى سماد عضوى:

- يمكن تلخيص إيجابيات تحويل المخلفات البلدية إلى سماد عضوى فى تحقيق عائداً إقتصادياً يقلل من تكلفة الجمع والتخلص من النفايات، بالإضافة لذلك التقليل من حجم النفايات التى يتم التخلص منها بالطمر الصحى مما يزيد من عمر المدفن الصحى المستخدم، أما السلبيات يمكن تلخيصها فى التلوث الهوائى الذى قد ينتج عن عملية تصنيع الأسمدة من هذه المخلفات، ويمكن التحكم فى ذلك بالإلتزام بالشروط البيئية والعمرانية ومنها إختيار موقع المصنع بعيداً عن المناطق السكنية، آخذاً فى الإعتبار إتجاه الرياح السائدة، ونقل النفايات غير المطلوبة فى العملية الإنتاجية إلى موقع الطمر الصحى دون تأخير. (العيسى - سنة ١٩٩٠م).

### ٣-٢ تدوير المخلفات البلدية والحصول منها على المواد الخام:

- تتباين المجتمعات الحضرية فى أسلوب التعامل مع نفاياتها، فهناك مجتمعات تهتم فقط بردم أو حرق نفاياتها وهذا الإسلوب المطبق فى الغالبية العظمى من الأقطار النامية، وهناك مجتمعات ترى أهمية كبرى فى إعادة تصنيع النفايات والإستفادة منها، وهذه المجتمعات تحظى بتمتية إقتصادية وصناعية قائمة على إعادة التصنيع ويصاحبها تأثير بيئى أقل من غير إستهلاك المزيد من المصادر الطبيعية. وتشير الإحصاءات أن المجتمع الأوروبى يوفر حوالى (٢٣%) من حجم الألومنيوم والتي يتم الحصول عليها من المواد الخام الثانوية المتولدة من مخلفات المدن. وتتم عملية إعادة تدوير المخلفات البلدية الصلبة من خلال أسلوبين، أولهما

إعادة الإستعمال للمنتج أو المادة بدون أى تغيير فى شكلها الأساسى، وثانيهما إعادة إستخدامها لأغراض أخرى، بعد إجراءات المعالجات اللازمة، والتي تجعل منها سلع ومنتجات ذات قيمة إقتصادية (العيسى ، سنة ١٤١٠هـ).

### ٣-٣ الحصول على الطاقة وتوظيفها فى المجالات التنموية:

تستخدم التقنيات الملائمة للحصول على الطاقة من المخلفات عند تحللها، والإستفادة منها بطريقة إقتصادية مثل الطاقة الغازية والكهربية وغيرها، وكذلك الحصول على الطاقة من الكتل الحيوية للإستفادة منها فى المناطق التى تعانى من محدودية مصادر الطاقة مثل المناطق الريفية والساحلية والصحراوية النائية، ونظراً لتعدد الأساليب والتقنيات للحصول على الطاقة من مخلفات المدن السكنية لذلك فإن الجزء التالى يركز على أهم هذه التقنيات فى هذا المجال وأساليب توظيفها والإستفادة منها فى المجال العمرانى وهى كالتالى:

#### أ- الإستفادة من الطاقة الكهربائية المستخرجة من المخلفات السكنية:

أوضحت التجارب العلمية أن الغاز الحيوى الذى ينتج من المخلفات العضوية الرطبة والجافة يحتوى على حوالى (٦٠%) غاز الميثان وهو الأساس فى توليد الطاقة، ومن الدراسات والأبحاث أيضاً ما قام بها مجلس الـ "سن شاين" فى الإقليم الغربى بأستراليا على مرمى لتجميع المخلفات المنزلية خلال فترة عشرة سنوات وبلغ حجمها (٤,٥ مليون) متر مكعب، وأن المرمى يطلق (٨) آلاف متر مكعب من الغازات فى الساعه وهى كمية تكفى لإقامة مشروع لتوليد الكهرباء لمدة (٢٠ - ٣٠) عام، لذلك تم تخطيط المرمى ليكون بداية لمشروع توليد طاقة كهربائية تكفى لإنارة حوالى (١٠) آلاف وحدة سكنية، (عبدالبارى - سنة ٢٠٠٣م)

#### ب- الإستفادة من الطاقة الغازية المستخرجة من الكتل الحيوية:

يقصد بالكتل الحيوية تلك المكونة من الأشجار والمحاصيل الزراعية ومخلفاتها المتجددة للمجتمعات العمرانية\*١، وهناك العديد من التقنيات لإستخدام وتحويل طاقة الكتل الحيوية من حالة إلى أخرى منها الحرق المباشر والتكسير الحرارى والإسالة والتخمير، وكذلك إنتاج الغاز الحيوى للإستهلاك المنزلى وإنتاج الطاقة الغازية بالطرق الحرارية، وفى بعض الدول المتقدمة

فإن عائد طاقة الكتل الحيوية يكون مساوياً أو مقارباً للطاقة من المصادر الأخرى مثل الطاقة النووية، (عبدالبارى - سنة ٢٠٠٣م).

---

\*١ وجدير بالذكر أن مصر تسعى حالياً لتطبيق هذه التقنية في قطاع دلتا مصر للإستفادة من الكميات الهائلة لقش الأرز، بعد ما تسبب حرقه في تدمير مباشر وسلبات على صحة الإنسان والبيئة معاً. (عبدالكريم - ٢٠٠٣م)

#### ٤- نماذج تطبيقية لإدارة المخلفات الصلبة بالمجتمعات العمرانية:

- بادرت الغالبية العظمى من الدول الأوروبية والولايات المتحدة إلى الإستفادة من المصادر الأولية التي تلقى في المخلفات، مما أثرى هذه الدول إقتصادياً بشكل ملحوظ، وعلى سبيل المثال فإن المؤشرات الرقمية تشير إلى نجاح ألمانيا في إستخلاص حوالى (٨٠%) من مصادر المواد الأولية من المخلفات، وكذلك حققت إنجلترا حوالى (٥٠%) في هذا المجال، (عبدالجواد - ١٩٩٧م)، هذا وتختلف النفايات الصلبة من بلد لآخر تبعاً لعدة عوامل يعكس مستوى التنمية الإقتصادية والعادات والتقاليد الإستهلاكية في كل بلد، ومثال ذلك فإن المواد العضوية تزيد نسبتها في مخلفات الدول النامية عنها في الدول المتقدمة، نظراً للعادات الغذائية المجتمعية، بالإضافة لإعتماد غالبية سكان هذه الدول في غذائهم على المأكولات الطازجة، وفي هذا الإطار فإن الجزء التالي من البحث يناقش بعض النماذج التطبيقية لإدارة المخلفات العمرانية بالمدن السكنية ببلدان نامية وأخرى متقدمة، بحيث تعد هذه الدراسات عن تجارب البلدان في مجال إدارة مخلفاتها العمرانية، وهذه الدراسة تعتبر مقدمة ضرورية لصياغة الإستراتيجية العمرانية المستهدفة بالبحث لإدارة المخلفات العمرانية في إطار بيئى مستدام.

#### ٤-١ إدارة المخلفات العمرانية الصلبة بالمملكة العربية السعودية:

- تشير الإحصائيات أن كمية النفايات المتولدة في المملكة السعودية خلال السنوات الماضية تزيد سنوياً بمعدل (٣%)، وتقدر إجمالى كمية النفايات في المملكة بحوالى (١٢) مليون طن سنوياً، تنتجها (١٦٩) مدينة وقرية وتنتج المدن الرئيسية (الرياض، جدة، مكة المكرمة، الدمام، المدينة المنورة) نصف هذه الكمية، وتتم عملية جمع ونقل هذه الكميات والتخلص منها في المدافن التابعة للبلديات بعد سلسلة من الفصل المحدود، ويقدر المعدل اليومي الإجمالى للفرد



لتوليد المخلفات والنفايات العمرانية في المملكة ( شاملا المخلفات المنزلية والحدائق ومواد الانشاء وغيرها) بحوالى (١,٨-٢,٢كم)، والجدول رقم (٤) يوضح حجم المخلفات السكنية الصلبة المنتجة في بعض المدن السعودية عام (١٩٩٨م)، حيث يتضح الكميات الهائلة من المخلفات وفي مقدمتها مدينة الرياض باعتبارها تمثل أكبر تعداد للسكان بالنسبة للمملكة (٤ مليون نسمة)، بما يمثل (٢٥%) من إجمالي سكان المملكة، والجدول رقم (٥) يوضح مكونات النفايات المنزلية ونسبها لعام (١٩٩٨م)، في مدينة الرياض بالسعودية، ويتضح تحديد ثمانية أنواع من المخلفات المنزلية القابلة للتدوير بالمملكة.

جدول رقم (٥) مكونات النفايات المنزلية في مدينة الرياض (١٩٩٨م)،  
(طبقاً للتدرج النسبي في كمياتها)

جدول رقم (٦) النفايات المنتجة في بعض المدن السعودية (١٩٩٨م)،  
(طبقاً للتدرج النسبي في كمياتها)

م	المادة	النسبة%	الكمية بالطن
١	المواد العضوية	٣٩,٤٠	٦٣٨,٢٨٠
٢	الورق والكرتون	١٩,٤١	٣١٤,٤٢٢
٣	المواد الأخرى	١٦,٥٦	٢٦٨,٢٧٢
٤	البلاستيك	١١,٨٢	١٩١,٤٨٣
٥	الألومنيوم والرصاص	٣,٢١	٥٣,٦٢٢
٦	المطاط ، الجلود، الأنسجة	٣,٢١	٥٢,٠٠٢
٧	الزجاج	٢,٩٤	٤٧,٦٢٨
٨	المعادن	١,٧٤	٢٨,١٨٨
٩	الخشب	١,٦١	٢٦,٠٨٢
	المجموع	١٠٠,٠٠	١*(١,٦٢٠,٠٠٠)

م	المدينة	الكمية بالطن
١	الرياض	١*(١,٥١٤,٠٠٠)
٢	جدة	٩٧١,٠٠٠
٣	مكة	٦٩٧,٠٠٠
٤	الدمام	٥٠١,٠٠٠
٥	المدينة	٣٦٠,٠٠٠
٦	الطائف	٣٣٨,٠٠٠
٧	بريدة	٢٧٢,٠٠٠
٨	الهفوف	٢٢٤,٠٠٠
٩	تبوك	٢١٦,٠٠٠
١٠	جيزان	١٨٠,٠٠٠
	الجموع	٢*(٥,٢٧٣,٠٠٠)

١\* توجد إختلافات رقمية بين الجدولين (٤,٥)، وقد يعزى ذلك إلى إختلاف توقيت عينات المسح الحقلى خلال ١٩٩٨م.  
٢\* تشمل إجمالى مايتعلق بالمخلفات والنفايات الصلبة للمجتمعات العمرانية ومواد البناء وأوراق الأشجار، وما إلى ذلك.

المصدر: (مجلة البيئة والتنمية - الرياض، مارس سنة ٢٠٠١م)

١\* وفي هذا الإطار أنشأت المملكة السعودية أربعة مصانع رئيسية تنتج نحو ١٥٤ ألف طن من السماد العضوى

المستخرج من عمليات تدوير المخلفات العضوية. ويجرى العمل حالياً على إنشاء (٢٢) مصنعاً سوف تبلغ طاقتها حوالى مليون طن. وتشكل المواد العضوية نسبة كبيرة من المخلفات وتتمثل بشكل رئيسى فى بقايا مواد الطعام والمواد الغذائية ونفايات الحدائق.

- ويتضح من الجدول رقم (٥) أن المخلفات العضوية تأتي فى مقدمة المواد القابلة للتدوير بمدينة الرياض، طبقاً لمؤشرات عام ١٩٩٨م، وتصل نسبتها (٣٩,٤%) من إجمالى المخلفات المنزلية\*١، والمجموعة الثانية: تتمثل فى الورق والكرتون وتصل نسبتها إلى حوالى (١٩,٤١%)، والمجموعة الثالثة: تشمل مخلفات مواد الزجاج والمعادن والألومنيوم والرصاص والبلاستيك والخشب، وهى تمثل فى مجموعها نسبة حوالى (٢١,٤٢%) من إجمالى المخلفات القابلة للتدوير. وفى هذا الإطار تبنت المملكة الإستراتيجية البيئية لإدارة المخلفات والنفايات المختلفة بها والتي أعدتها الهيئة العليا لمدينة الرياض وتشمل إجراءات الحد من آثارها وحفاظاً على المظهر العام للمدينة، كذلك صياغة أطر التوسع فى إعادة إستعمال وتدوير النفايات بمنظور إقتصادي، ومراعاة التخلص من النفايات بعد تدويرها بطريقة بيئية وصحية سليمة، (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض ، سنة ٢٠٠٣م).

#### ٤-٢ تدوير المخلفات العمرانية الصلبة بالإمارات العربية المتحدة:

- بلغ معدل كمية النفايات بإمارة دبي عام ١٩٩٨م، حوالى (٧٠٧,٠٠طن) بزيادة مضطردة ترجع إلى زيادة النمو السكانى الذى تشهده الإمارة، وبالرغم من الزيادة فى كمية النفايات مقارنة بالأعوام السابقة، إلا أن هناك مؤشرات إيجابية، حيث إنخفض ناتج مخرجات الفرد من المخلفات إلى (٧١٠كجم/فرد)، بعد أن كان (٧٣٠كجم/فرد) فى الأعوام السابقة. وسعت بلدية أبوظبي لتحقيق برنامج الهدف المسمى (٥٥٥) والذى يقلل النفايات الصادرة من كل فرد سنوياً إلى (٥٥٥) كجم، ونسبة تدوير النفايات تصل إلى (١٠%) وذلك بحلول عام (٢٠٠١م)، يلى ذلك تخفيض متوالى لنصيب الفرد ورفع نسبة إعادة تدوير مخلفاتها لتصل نسبة (٤٠%) من الورق بحلول (عام ٢٠٠٠م)، يلى ذلك تخفيضات متوالية.

- وتأتى أهمية إعادة التدوير للمخلفات بإمارة دبي نتيجة لتعاظم كمية إنتاج الفرد/اليوم، والتي تصل إلى (١,٩٩) وهى نسبة مرتفعة نسبياً إذا ما قورنت ببلدان أخرى، مما دفع المسؤولين فى

بلدية دبي لإتخاذ كافة الإجراءات وأساليب التوعية المختلفة لمحاولة خفض الرقم إلى أقل من (٥٥٥) كيلو جرام/سنوياً، وتفعيل خطة الهدف (٥٥٥) التي تسعى البلدية لتنفيذها. ومن المعروف أن البلدية تقوم في الوقت الحاضر بالتخلص من النفايات الصلبة عن طريق الدفن (الطمر)، وسوف يصبح من العسير مستقبلاً توافر مواقع قريبة من المدينة، وبالتالي نقلها إلى مواقع أبعد وبتكلفة أعلى، ومن هنا بدأت البلديات بشكل عام في نشر مفاهيم إعادة الإستخدام من منطلق إستخدام منتج لأكثر من مرة واحدة، وإسترجاع المواد والإستفادة منها مباشرة أو إستخدامها كمواد خام في إنتاج مواد جديدة ذات فائدة إقتصادية وبيئية، (الحمام - سنة ١٩٩٠م)

#### ٤-٣ مركز طرح المخلفات بمدينة ويتلسى بأستراليا:

تعتبر مدينة ويتلسى بأستراليا في مقدمة المدن السكنية التي إستهدفت إستراتيجية محددة لإدارة النفايات الصلبة بها، وقد أثمرت هذه الإستراتيجية بشكل فعال، فعلى سبيل المثال بلغت معدلات إنتاج النفايات لكل فرد في ويتلسى في منتصف الثمانينيات حوالي (٥,١ كجم/شخص/يوم)، والذي لا يقل كثيراً عن معدل إنتاج النفايات بالمدن النامية الحالية، وبتطبيق إستراتيجية التخطيط البيئي لها إنخفض المعدل حتى وصل في سنة (٢٠٠٣م) إلى (٠,٧٥ كجم/فرد/يوم)، ومن أهم أسباب هذا التطور هو توافر معلومات دقيقة حول أنواع النفايات المتولدة بمدينة ويتلسى، والتي تعبر عن النسبة الكبيرة منها التي تذهب إلى المدفن ويمكن إستعمالها (كمورد) أو مادة خام لتصنيع منتجات يمكن إعادة تدويرها، ولعل الأكثر أهمية هو إمكانية إستخدام المعلومات لتوجيه إهتمام رجال الأعمال في مجال إستخدام المخلفات كموارد لهم. وقد قامت البلدية بوضع فكرة إقامة مركز لإدارة وطرح المخلفات وتوفير مساحات أراضى للذين يرغبون في إستعمال أجزاء من كميات المخلفات التي ينتجها مركز ويتلسى (كمورد للمواد الأولية). والمؤشرات الرقمية تشير أن المركز يستوعب من خلال إدارته للمخلفات نسبة تقارب (٦٥%)، منها والتخلص من (٣٥%) خلال المرادم الصحية، والجدول رقم (٦) يوضح نوعيات الأنشطة التي يهتم بها المركز بمدينة ويتلسى في إعادة التدوير وهي كالتالى:

جدول رقم (٦) مؤشرات تدوير النفايات بمركز تدوير النفايات بمدينة ويتلسى بأستراليا

المعدلات والكمية	أوجه وأنشطة إعادة التدوير للمخلفات العمرانية	عناصر إعادة التدوير للمخلفات العمرانية
٢٥ طن/يو م	يتم تقنيت وتحليل النفايات الخضراء، لإنتاج أنواع السماد القابل للإستخدام أو بدائل التربة التي تساعد على الحد من إنجرافها وتزيد طاقة التربة على إحتجاز الماء.	أ- المخلفات الخضراء : تنسيق حدائق وتشجير شبكة الحركة والفراغات وما الى ذلك
١٥ طن/يوم	يتم تقنيت الأخشاب لإنتاج طبقات توفر غطاءً أرضياً يستخدم للمناطق المفتوحة مثل الطرق الحرة أو الدائرية، وإنتاج مواد لتغطية أراضي ملاعب الأطفال.	ب- نفايات الخشب: (أشجار، صناعات خشبية، . . . وما إلى ذلك)
٥٠ طن/يوم	يتم سحق النفايات الخرسانية إلى مادة إنشاء تستخدم في الطرق وتصنيع الخرسانة، وسحق مخلفات الزجاج لإنتاج نفس النوعية من المنتجات.	ج- النفايات الصلبة: (من الأنشطة التنموية المنزلية ومواد البناء، . . . وما إلى ذلك)

المراجع: بتصرف عن (بول فان جيمرت، ديسمبر سنة ٢٠٠٣م)

**\* خلاصة ماسبق:**

- أصبح إعداد إستراتيجية متكاملة لإدارة المخلفات والنفايات تغطي على الأقل العشرين سنة القادمة، مطلباً هاماً وملحاً للأقطار النامية ويحتاج لمساهمة كافة الهيئات والجهات الحكومية، على أن تتم مراجعة تلك الإستراتيجية وتحديثها كل سنة وعمل مراجعة رئيسية لها كل خمس سنوات. (مسترشداً في ذلك بإستراتيجية مدينة ويتلسى)،\_ويمقارنة مدينة مثل الرياض بالمملكة العربية السعودية والتي سبق ذكرها وهي تمثل نموذج لغالبية المدن النامية فإنها تختلف عن مدينة ويتلسى بأستراليا من حيث أنها تقع في وسط الصحراء ومصادر الماء محدودة، ويمكن وصف البيئة الطبيعية على أنها بيئة حساسة نسبياً، علاوة على ذلك النمو العمراني المتسارع،

حيث يصل إلى (٨% - ١٢%)، وبالتالي فإن الحاجة إلى إستراتيجية متكاملة للتخطيط البيئي لها يكون أكثر ضرورة وأهمية لحماية البيئة الطبيعية والحضرية.

#### ٥- جدوى إعادة تدوير المخلفات الصلبة بالمجتمعات العمرانية:

تأسيساً على ماسبق من دراسات لطرق الإستفادة من النفايات السكنية الصلبة بإعادة تدويرها، ومن ثم حماية البيئة العمرانية من أخطارها، بالإضافة لذلك المردودات الإيجابية الإقتصادية لها مثل الحصول على المواد الخام والمحسّنات العضوية والطاقت الغازية والحرارية والكهربية وما إلى ذلك، وفي إطار الدراسات التطبيقية والتجارب العالمية والمحلية بالمنطقة العربية فإن عملية إعادة التدوير لها مردودات إيجابية بالغة الأهمية على المجتمعات العمرانية بيئياً وعمرانياً وإقتصادياً وإجتماعياً. وهذه الأبعاد تساهم في تعميق مفهوم التنمية المستدامة بالمدن لذلك يتناول الجزء التالي هذه الأبعاد بالتفصيل.

#### ٥-١ الحفاظ على التوازن البيئي والتنمية العمرانية المستدامة:

##### أ- تخفيض الإنبعاثات الضارة بالبيئة:

تساهم عملية إعادة تدوير مخلفات المدن في التخفيض من إنبعاثات الغازات الضارة، وفي مقدمتها غاز الميثان الذي يمثل حوالي (٦٥%) من كمية الغازات الناتجة عن التحلل اللاهوائي للمواد العضوية في المخلفات بفعل الكائنات الحية الدقيقة، بالإضافة إلى النشادر وأكسيد النتروجين والكبريت الناتجة عن عمليات النشدة وأكسدة بعض المركبات النتروجية والمواد المحتوية على كبريت، وتولد كميات هائلة من ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون الناتج عن نشاط هذه الكائنات، (عبدالوهاب ، ١٩٩٧م). وتساهم عمليات إعادة تدوير النفايات البلدية الصلبة بشكل كبير في إنخفاض نسب ملوثات الهواء والماء والتي تتبعث في العادة من الصناعات المستخدمة للمواد الخام، ويوضح الجدول رقم (٧) النسب المئوية للإنخفاض في الإنبعاثات كنتيجة لإعادة تدوير المكونات المختلفة للمخلفات السكنية الصلبة والذي يسهم إلى حد كبير في توفير بيئة صحية للمجتمع.

جدول رقم (٧) النسبة المئوية لانخفاض الإنبعاثات كنتيجة  
لإعادة تدوير بعض المخلفات السكنية الصلبة

مسلسل	العنصر (نوعية المخلفات)	نسبة الإنخفاض فى ملوثات الهواء	نسبة الإنخفاض فى ملوثات الماء
١	مخلفات الألومنيوم	%٩٥	%٩٧
٢	مخلفات الحديد	%٨٥	%٧٦
٣	مخلفات الورق	%٧٤	%٣٥
٤	مخلفات الزجاج	%٢٠	%٥٠

المصدر: (Jeffrey Morris, ١٩٩٨)

**ب- المحافظة على الموارد الطبيعية غير المتجددة:**

تساهم عملية إعادة تدوير النفايات البلدية الصلبة فى توفير طاقات حرارية وكهربية، ومن ثم الحد من إستهلاك الموارد الطبيعية غير المتجددة مثل الوقود الأحفوري بأنواعه المختلفة والمعادن، وبالتالي الحد من تلوث البيئة الناتج من عمليات الإستكشاف والتنقيب عن هذه المواد وإستخراجها وتجهيزها، وما يلى ذلك من عمليات تصنيعية مختلفة وما ينجم عنها من ملوثات، وبالتالي المساهمة فى تحقيق مفاهيم للتنمية المستدامة التى تأخذ فى إعتبارها حق الأجيال القادمة فى المحافظة على الموارد الطبيعية وعدم إهدارها. (عبدالوهاب-سنة ١٩٩٧م)

**ج- المحافظة على صحة وسلامة البيئة العمرانية:**

تساهم عملية إعادة تدوير النفايات فى التقليل من الكميات التى يجب رفعها والتعامل معها من المخلفات، مما يؤدى إلى الحد من تولد الحشرات ومن أخطارها الأمراض الوبائية، حيث توفر المخلفات وبخاصة المواد العضوية منها الحرارة والرطوبة المناسبة لتولد هذه الحشرات، وهذا ما أكدت الدراسات بدول العالم الثالث "أن التأثيرات السلبية لمخلفات المدن تعد السبب الرئيسى لإنتشار الأوبئة والأمراض بهذه المجتمعات". وتساهم عملية إعادة التدوير أيضاً فى زيادة فرص رفع المخلفات أولاً بأول من المدن، وبالتالي تحسين المنظور البصرى للبيئة العمرانية، (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض - سنة ٢٠٠٣م).

#### د- تلافى سلبات الطرق التقليدية للتخلص من النفايات:

تساهم عملية إعادة تدوير المخلفات البلدية الصلبة أو بعض مكوناتها في التخلص من جزء كبير منها، وبالتالي حماية البيئة الطبيعية من العديد من الملوثات الهوائية والسائلة والأرضية التي قد تؤثر سلباً على البيئة العمرانية عبر طرق التخلص من النفايات، مثال ذلك أسلوب الرمي المكشوف، وما يسببه من إنتشار للعديد من الأمراض والأوبئة وكذلك أسلوب الحرق المكشوف الذي ينتج عنه العديد من الملوثات الهوائية والأرضية، وكذلك أسلوب الدفن والذي ينتج عنه غازات ملوثة نتيجة لتحلل النفايات مثل غاز الميثان وغيرها، إلى جانب السوائل المنتجة عن عمليات التحلل والتي بدورها يمكن أن تتسرب إلى المياه الجوفية متسببة في تلويثها إذا لم تتبع الوسائل الصحية اللازمة لإعداد مدافن صحية، (عبدالوهاب - ١٩٩٧م).

#### ٥-٢ المردودات الاقتصادية والاجتماعية من إعادة التدوير:

##### أ- تخفيض إستيراد المواد الأولية للصناعة:

يصاحب تنامي الإحتياجات الصناعية من المواد الأولية تزايد في إستيرادها، مما له بعد إقتصادي مؤثر على مدفوعات الدولة، ويمكن بإعادة تصنيع المخلفات المنزلية أو بعض من مكوناتها أن تسهم وبشكل كبير في الحد من إستيراد هذه المواد، ومثال ذلك أوضحت المؤشرات الرقمية أن إعادة تدوير طن من الحديد يوفر ما مقداره طن ونصف من المواد الخام اللازمة لصناعة الحديد، طبقاً للدراسة التي نشرتها مجلة (BIZX) في عددها الصادر في نوفمبر (٢٠٠٠م)، وفي دراسة أخرى مشابهة أن إعادة تدوير طن واحد من الحديد يوفر ما مقداره (١,٤) طن من خام الحديد، بالإضافة إلى توفير (٣,٦) براميل من الزيت الخام. (المشعان - سنة ١٩٩٢).

##### ب- توفير فرص عمل في مجالات جديدة:

تساهم عملية إعادة الإستخدام والتصنيع أو تدوير مكونات المخلفات البلدية الصلبة، في فتح مجالات جديدة لصناعات تعتمد على المخلفات كمادة خام يستفيد منها الإقتصاد المحلي، وهذا يتطلب بالضرورة توافر أيدي عاملة لإدارتها وهو مايعنى إيجاد فرص عمل جديدة تساهم إيجابياً في المستوى المعيشي للسكان، ومثال ذلك أوضحت التجارب التي أجريت في ولاية كارولينا

الشمالية بالولايات المتحدة الأمريكية، (سنة ١٩٩٧م)، أن إعادة تدوير ما مقداره (٣٠٠٠٠ طن) من المخلفات البلدية يوفر ما يقرب (١٠٠) فرصة عمل إضافية، بينما لاثقق عمليات التخلص التقليدية من النفايات لنفس الكمية أكثر من (١٤) فرصة عمل، أى أن إعادة تدوير النفايات يمكن أن توفر فرص عمل جديدة تقارب ستة أضعاف ما توفره الطرق الأخرى، (عبدالبارى - ٢٠٠٣م).

#### ج- الوفورات الاقتصادية فى إستهلاك الطاقة:

تساهم عملية إعادة تدوير المخلفات العمرانية فى تخفيض إستهلاك الطاقة فى عمليات التصنيع والإنتاج، فالطاقة اللازمة لإعادة صناعة علب الألومنيوم على سبيل المثال تعتبر أقل بحوالى (٩٥%) من الطاقة اللازمة لصناعتها من المادة الخام (البوكسيت)، كما أن إعادة تدوير الورق يسهم فى توفير ما بين (٣٠-٥٥%) من الطاقة، بينما يوفر إعادة تدوير البلاستيك ما يقارب نسبة (٨٠%) من الطاقة اللازمة لهذه الصناعة من المواد الخام، مما يشير إلى مقدار ما يمكن أن توفره عمليات إعادة التدوير من طاقة تقليدية، (المشعان ، سنة ١٩٩٢م).

#### د- التخفيض فى تكاليف التخلص من النفايات:

- إن إعادة تدوير النفايات البلدية الصلبة أو بعض مكوناتها يسهم فى تخفيض التكاليف التى تتحملها المحليات والبلديات فى رفع ونقل والتخلص منها، سواء كان ذلك عبر دفنها أو عبر إحراقها، وفى هذا الإطار أوضحت إحدى الدراسات الأمريكية أن إعادة تدوير طن واحد من عبوات المشروبات المختلفة يوفر فى تكاليف إدارة ونقل والتخلص منها بما يتراوح بين (٧٨ - ١١١) دولار أمريكى، (Jeffrey morrisg, ١٩٩٨).

- وطبقاً للدراسات التى أجرتها الهيئة العليا لمدينة الرياض (سنة ٢٠٠٣م)، فإن المدينة السكنية التى قوامها مليون نسمة فى المدن النامية يصل إنتاجها اليومي من مخلفاتها إلى حوالى (٥٠٠ طن) مخلفات منزلية صلبة فى اليوم، أى (١٨٢) ألف طن فى العام. وهذه الكمية تحتاج يومياً لجمعها حوالى (٢٠٠٠) عامل وتحتاج إلى (٢٥) سيارة حمولة (٤) طن لنقوم بعمل خمسة دورات يومياً. وبإجراء عملية حسابية لها وكمتوسط عام فإن الإحتياج التقديرى لها يصل إلى (٤) مليون ريال سعودى للتخلص من نفايات صلبة لمليون فرد.

#### هـ- التوفير فى المساحات المخصصة لمدافن النفايات:



تساهم عملية إعادة تدوير النفايات البلدية الصلبة بشكل مباشر فى توفير مساحات الأراضى المخصصة كمداخن لها، وبالتالي إطالة عمر المدافن وما يوفره ذلك من قيمة مادية للأراضى وتجهيزاتها والتي يتم تخصيصها كمداخن للنفايات والتي غالباً تحتاج إلى مساحات أراضى متسعه نسبياً، وأوضحت الدراسات أنه إذا ما تم إعادة تدوير ما نسبته (٥٠%) فقط من حجم النفايات البلدية الصلبة فإن ذلك يعنى إطالة عمر المدفن إلى ما يصل الضعف تقريباً.

#### و - تنشيط الإستثمارات فى المجالات المعتمدة على الطبيعة:

أدى تطور السياحة وصناعتها وزيادة نسبة مساهمتها فى الدخل القومى إلى الإهتمام بها، وبخاصة السياحة البيئية المعتمدة على الطبيعة، وفى ظل تزايد أعداد السياح على المستوى الدولى ثلاثة أضعاف خلال العقدين الماضيين وإرتفاع حصيلة السياحة الدولية من (٢٢) مليار دولار عام (١٩٧٠) إلى (٣٠٠) مليار عام (١٩٩٠)، ومن المتوقع أن تصل مساهمتها إلى (٧٠٠) مليار سنة ٢٠٢٠م، وفى إطار ذلك أوضحت نتائج البحوث عن السياحة والبيئة أن رواد السياحة يفضلون المناطق الصحية والمتطورة بيئياً، وأصبح مفهوم السياحة البيئية أحد الروافد الهامة فى المجال السياحى المحلى والعالمى، لذلك تسعى العديد من الأقطار لتحقيق هذه المفاهيم، تمشياً مع متطلبات السياحة العالمية ومن أهم أركانها إدارة منظومة المخلفات العمرانية بهدف تحسين البيئة فى مناطق الجذب السياحى، مما يسهم فى زيادة الإقبال عليها من قبل السائحين، (عبدالوهاب ، سنة ١٩٩٧م).

#### ز - الوفورات فى ميزانية تحسين البيئة العمرانية:

تفيد عملية تدوير المخلفات فى الحفاظ على البيئة صحية ونقية، وبالتالي إستغلال الميزانيات المخصصة لتحسين البيئة فى التنمية الإقتصادية أو الصناعية بدلاً من معالجة آثار التلوث البيئى الناجم عن المخلفات والطرق التقليدية المستخدمة فى التعامل معها، حيث أن التخلص من النفايات يتطلب بذل الأموال والجهود لحماية البيئة والإنسان الذى يعيش فيها، وهو الأمر الذى يمكن توفيره أو التقليل منه بإعادة تدوير النفايات البلدية الصلبة أو بعض مكوناتها. ولقد ثبت أن تكاثر المخلفات وتراكمها فى محيط الإنسان تؤدى إلى إصابته بكثير من الأمراض الإجتماعية ومنها الإكتئاب ولقد أوضحت البحوث العلمية أن هناك العديد من الأمراض

الإجتماعية سببها الأساسى العيش فى المناطق المتدهورة بيئياً والتي تتكاثر فيها المخلفات، (عبدالوهاب ، سنة ١٩٩٧م).

#### ح- الوفورات فى التكاليف الصحية من التأثيرات السلبية للنفايات:

إن إعادة تدوير مكونات النفايات البلدية الصلبة وإستخدامها فى الصناعة كمدخلات بدلاً من المواد الأولية يقلل من حجم الملوثات التى تنبعث من عمليات التقيب والإستخراج والنقل والمعالجة، كما أن إعادة التدوير تقلل من حجم الملوثات المنبعثة عن الطرق الأخرى المستخدمة فى التعامل مع النفايات مثل الدفن والحرق. على سبيل المثال أشارت الدراسات الأمريكية أن التكاليف الصحية الناجمة عن إنبعاثات الملوثات الخطرة على الصحة من عملية إنتاج عبوات الألومنيوم من المواد الأولية، بما مقداره (٩٢٨) دولار لكل طن منتج بينما تنخفض هذه التكاليف إلى (٧٦) دولار لكل طن إذا ما تم إستخدام العلب المستعملة فى الإنتاج، ( Jfrey morris, ) (١٩٩٨).

#### خلاصة ما سبق:

- تنامى الإهتمام العالمى والمحلى بتدوير مخلفات المجتمعات العمرانية، لما لها من مردودات إيجابية (بيئياً وعمرانياً واقتصادياً وإجتماعياً)، والغالبية العظمى من الأقطار النامية تحتاج إلى خطة عاجلة لإدارة مخلفاتها لتواكب التزايد المطرد لإعداد سكانها والأنشطة التنموية بها. وتحتاج إستراتيجية إدارة مخلفات المجتمعات العمرانية النامية إلى صياغة الأطر العملية المناسبة لها وإعداد آليات تنفيذها آخذاً فى الإعتبار كيفية التغلب على معوقات الإستثمار فى هذا المجال، والعمل على تحقيق الإئزان الإيجابى الديناميكى بين المعطيات البيئية الطبيعية والبيئة المشيدة، ويتحقق ذلك بتفعيل المدخل التخطيطى البيئى كأساس لتحديد حجم التجمع والنطاق الأيكولوجى بالمدينة فى ضوء الطاقة الإستيعابية لها من المخلفات، وهذا ما يستهدفه البحث فى الجزء التالى.

#### ٦- القضايا الرئيسية لتخطيط المخلفات الصلبة ومعوقات إستثمارها بالأقطار النامية:

يشير الوضع الراهن للمخلفات والنفايات الصلبة بالأقطار النامية إلى بعض نقاط القصور منها، محدودية خطط وبرامج الإدارة الشاملة لها وقصور المعلومات حول خصائص ومكونات النفايات

وكمياتها ومعدلات إنتاجها. وتعانى غالبية الأقطار النامية من ضعف التمويل اللازم لدعم برامج إعادة التدوير من توعية وتحديث برامج الإدارة، ومن خلال إستقراء مؤشرات المخلفات الصلبة بغالبية المدن النامية، يتبين عدة معوقات ومشاكل تؤثر على منظومة الإستثمار فى هذا المجال، والجدول رقم (٨) يلخص هذه المعوقات كالتالى:

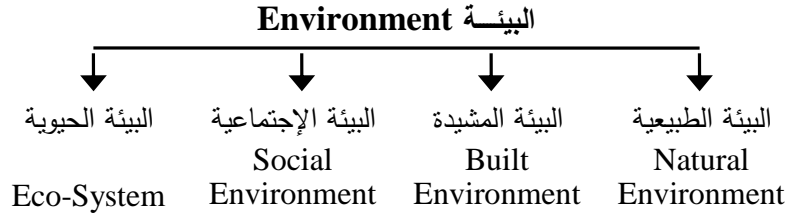
جدول رقم(٨) المعوقات التى تواجه الإستثمار فى مجال تدوير المخلفات السكنية بالأقطار النامية

أوجه القصور والمعوقات	مناقشة المعوقات وإقتراح الحلول
أ- قصور فى تواجد نظام للفرز فى المصدر .	تعتبر عملية الفرز فى المصدر ضرورية بشكل مباشر لإنجاح صناعة إعادة التدوير ، لأن الفرز فى المصنع أمر مكلف إقتصادياً، وقد يتسبب فى ضعف الجوى الإقتصادية والإستثمارية للمشروع ككل، وترجع أسباب هذا الضعف الإستثمارى أن النفايات التى يتم تجميعها بالطرق الحالية تكون ملوثة غالباً وهذا ما يؤدى إلى صعوبة فصلها ومن ثم نقص الكميات التى من الممكن الإستفادة منها بالإضافة لذلك تكلفة العمالة التى تحتاجها عمليات الفصل بالمصنع.
ب- قصور فى تفعيل تشريعات تضمن عدم التعدى على النفايات.	نظراً لغياب مثل هذه التشريعات فقد قامت سوق غير نظامية تعتمد على جمع المكونات الرئيسية للنفايات البلدية الصلبة مثل الألومنيوم والورق والكرتون بواسطة شبكات من العاملين غير النظاميين، وإن ذلك يؤدى إلى إلحاق بعض السلبيات والضرر على جوى الإستثمار فى هذا المجال.
ج- تعدد الجهات المانحة لتصاريح الإستفادة من المخلفات.	غالبية الأقطار النامية تتعدد فيها الجهات التى تمنح تصاريح وتراخيص، مما يحد من الإستفادة الكاملة من النفايات البلدية الصلبة أو بعض مكوناتها الأمر الذى قد يؤدى إلى ظهور منافسة للمستثمر فى هذا المجال لا يترك له المجال للإستفادة من أكثر مكونات النفايات البلدية الصلبة ربحية مثل علب الألومنيوم أو ورق الكرتون مما يجعل من غير المجدى إقتصادياً إقامة المشاريع الخاصة بإعادة التدوير .
د- محدودية الدعم الحكومى الكافى لإعادة تدوير النفايات.	تحتاج منظومة إعادة التدوير فى بدايتها الى دعم حكومى وبخاصة للمستثمرين فى هذا المجال، والدعم ممكن أن يأخذ أشكال عديدة منها الحد من فرص الإزدواجية فى منح التصاريح، وتقديم حوافز مباشرة مثل ضمان شراء الأسمدة التى يتم تصنيعها من تدوير المخلفات العضوية أو حوافز غير مباشرة مثل معاملة المصانع فى هذا المجال معاملة باقى المصانع الوطنية.

مناقشة المعوقات وإقتراح الحلول	أوجه القصور والمعوقات
يعانى غالبية الراغبون فى الإستثمار فى مجال إعادة التدوير بالمدن النامية من محدودية المعلومات والبيانات الكافية التى تساعدهم على تبنى قراراتهم الإقتصادية الرشيدة، الأمر الذى يحد من الاستثمار فى هذا المجال.	هـ- محدودية توافر قاعدة بيانات مرجعية للنفايات السكنية.

#### ٧- النطاق الأيكولوجى للمدينة فى ضوء الطاقة الإستيعابية لها من المخلفات.

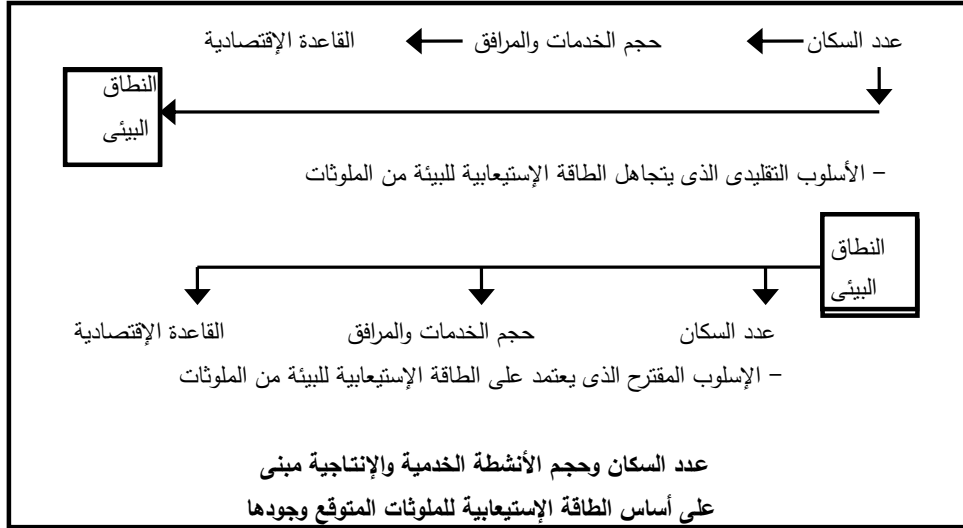
يهدف المدخل التخطيطى البيئى المقترح إلى الحفاظ على الموارد الطبيعية المتوفرة، وعلى إستمرارية الإستفادة منها للأجيال القادمة وتقليل التأثيرات السلبية الناتجة عن الأنشطة التنموية، وذلك تحقيقاً لمبدأ التوازن البيئى والتنمية المستدامة. والحفاظ على البيئة يتضمن ضرورة التوازن الإيجابى الديناميكى بين الأنظمة البيئية الأربعة المتمثلة فى المحيط الحيوى (البيئة الحيوية) والبيئة الطبيعية والمحيط المبنى (البيئة المشيدة) والمحيط الإجتماعى، والشكل رقم (٢) يوضح أطراف هذه المنظومة البيئية العمرانية كالتالى:



شكل رقم (٢) أطراف المنظومة البيئية الشاملة

## ٧-١ خطوات المدخل التخطيطي البيئي:

- يتأسس المدخل التخطيطي البيئي المقترح\* ١ على ثلاثة خطوات رئيسية تأخذ في إعتبارها العلاقات الديناميكية بين حجم الإسكان والملوثات المتوقعة من الأنشطة التنموية المختلفة في إطارها المكاني، والخطوة الأولى: تتمثل في تحديد القدرة الإستيعابية للنطاق البيئي لموقع التنمية، وذلك للنوعيات المختلفة من الملوثات بحيث يتم دراسة حجم وطبيعة وتأثير الملوثات الناتجة عن الأنشطة والوظائف المختلفة وتحديد المقدار الذي يمكن أن تستوعبه البيئة الطبيعية والعمرانية بدون أي تدهور للعناصر المكونة لها. والخطوة الثانية: تتضمن تحديد حجم وتوزيع الأنشطة السكانية والخدمية والصناعية آحداً في الإعتبار القدرة الإستيعابية للنطاق البيئي للمنطقة، ويتم تحديد هذه الأنشطة من واقع إطارها المكاني وتأثيراتها المتوقعة. والخطوة الثالثة: تتلخص في تحديد عدد السكان المستفيدين من تلك الأنشطة التنموية بما لا يخل بالتوازن البيئي العمراني، ويكون التوسع في النشاط العمراني مرتبطاً بمدى التطور التقني أو التحسن في درجة إنتاج الملوثات، من منظور جدواها الإقتصادية والعائد البيئي لها. والشكل رقم (٣) يوضح هذه الخطوات كالتالي:



شكل رقم (٣) المدخل البيئي التخطيطي لتحديد حجم التجمع السكني

## ٢-٧ عناصر تحديد حجم الأنشطة بالتجمع السكنى:

تتمثل عناصر التلوث العمرانى للهواء ومصادر المياه والتربة من المخلفات السكنية والتجارية والصناعية سواء كانت صلبة أو غازية أو سائلة، شاملاً مخلفات الصرف الصحى وما تحويه من مواد سامة أو مواد ثقيلة يصعب معالجتها. وتزداد كثافة الملوثات طردياً مع زيادة النشاط العمرانى، لذلك تراعى العناصر الحاكمة والمؤثرة فى تحديد حجم الأنشطة العمرانية كما ونوعاً وتوزيعاً وهى كالتالى:

- ١- تشخيص النظام البيئى الطبيعى والحيوى.
- ٢- حصر الثروات الطبيعية وجدواها الإقتصادية.
- ٣- طرق الإستفادة من الطاقات الجديدة والمتجددة.
- ٤- الإسلوب المناسب لجمع وفرز المخلفات.
- ٥- أسلوب إعادة إستخدام مياه الصرف.
- ٦- أسلوب الحد من المخلفات الصناعية.
- ٧- أسلوب الحد من خفض إستهلاك الطاقة.
- ٨- أساليب الإقتصاد فى إستهلاك المياه.
- ٩- أسلوب الحد من تلوث عوادم السيارات.
- ١٠- أسلوب الإستفادة من مخلفات مواد البناء
- ١١- التخطيط والتصميم العمرانى الموفر للطاقة.
- ١٢- أسلوب الرى والتشجير وتنسيق الموقع.

---

\* ١ المدخل المقترح فى إطار دراسات "المعايير التخطيطية والتصميمية للتجمعات العمرانية الجديدة بالمناطق الصحراوية بجنوب مصر"، المركز القومى لبحوث الإسكان والتخطيط العمرانى - مصر سنة ٢٠٠٠م وقد أعد هذا المدخل النظرى أساساً للمجتمعات الصحراوية إلا أنه كأسلوب يصلح لتطبيق فى مناطق أخرى.

## ٨- آليات تنفيذ إستراتيجية التخطيط البيئى للمخلفات العمرانية:

- تتأسس الإستراتيجية المقترحة للتخطيط البيئى لمخلفات المدن السكنية على سبعة ركائز\* ١، تشمل الجوانب البيئية والعمرانية والإقتصادية والإجتماعية، فى إطار يحافظ على البيئة الطبيعية

ويحقيق مفاهيم التوازن البيئي والتنمية العمرانية المستدامة بالأقطار النامية، والشكل رقم (٤) يوضح هذه الركائز وآليات وأدوات تنفيذ الإستراتيجية المقترحة وهي كالتالى:

#### ٨-١ تصنيف المخلفات العمرانية وأولويات إدارتها:

تحتاج إستراتيجية إدارة المخلفات والنفايات إلى التنسيق الكامل بين الهيئات والمؤسسات الحكومية التى تعنى بجميع فئات المخلفات والنفايات. وتحتاج هذه العملية إلى إدارة بيئية محكمة بمشاركة هذه الجهات وتفعيل دورها فى الحفاظ على البيئة نظيفة وحماية مواردها الطبيعية من الهدر أو الإستنزاف، وفى هذا الإطار يمكن تصنيف النفايات فى الغالبية العظمى من البيئات الحضرية إلى عدة أنواع رئيسية طبقاً لأولويات إدراتها والتعامل معها وهى نفايات صلبة ومياه صرف صحى ومياه السيول والأمطار والنفايات السامة والخطرة. وقد تختلف هذه الأولويات من مجتمع لآخر ومن بيئة لأخرى تبعاً لنوع النشاط وموقعة ووظيفته وطبيعته ونطاق تأثيره، وتصنيف المخلفات طبقاً لدراسات البحث فإن المخلفات العضوية تأتى فى مقدمة أولويات الإدارة بالنسبة للأقطار النامية حيث تمثل حوالى (٥٠%) من إجمالى المخلفات المتولدة بها ومن ثم لها أهمية نسبية.

#### ٨-٢ إستراتيجية إدارة المخلفات والنفايات السكنية:

- تشمل أهداف إستراتيجية إدارة المخلفات والنفايات البلدية الصلبة بالمدن النامية على عدة جوانب هامة، لضمان التخطيط البيئى السليم، وهذه الجوانب تشمل على تشخيص الوضع الراهن للإدارة البيئية الحالية والرؤية المستقبلية، آخذاً فى الاعتبار سلوكيات الأفراد وتقنين التشريعات ونشر الوعى البيئى. وتتباين عناصر ومحتويات الإستراتيجية المتكاملة لإدارة النفايات والمخلفات من قطر لآخر ومن جهة لأخرى تبعاً للظروف المكانية الإقتصادية والخطط التنموية بها غير أنها تشمل دائماً ثلاثة عناصر رئيسية وهى:

أ- تقدير كميات النفايات السابقة والحالية والمرافق / التقنيات المتوفرة لنقل والتخلص من النفايات والمخلفات.

ب- تقديرات كميات النفايات في المستقبل والمرافق / التقنيات المقترحة لنقل والتخلص من النفايات والمخلفات.

ج- خطة توعية متكاملة مدعومة بتشريعات / أنظمة تهدف لمشاركة المواطنين في الحفاظ على البيئة الطبيعية.

- ونحتاج هذه العناصر مجتمعة في غالبية الأقطار النامية إلى توافر قاعدة بيانات إحصائية مرجعية لكميات النفايات والمخلفات. ويتم تطوير قاعدة البيانات المرجعية آخذاً في الاعتبار المتغيرات المحلية وعلاقة ذلك بإعداد السكان الحالية والمتوقعة في ضوء الخطط التنموية المستقبلية للدولة، وبذلك يصبح بالإمكان تنفيذ الخطط التنموية لإدارة التخطيط البيئي للمخلفات والنفايات في إطار يحافظ على التوازن البيئي.

#### ٨-٣ منظومة التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات والنفايات:

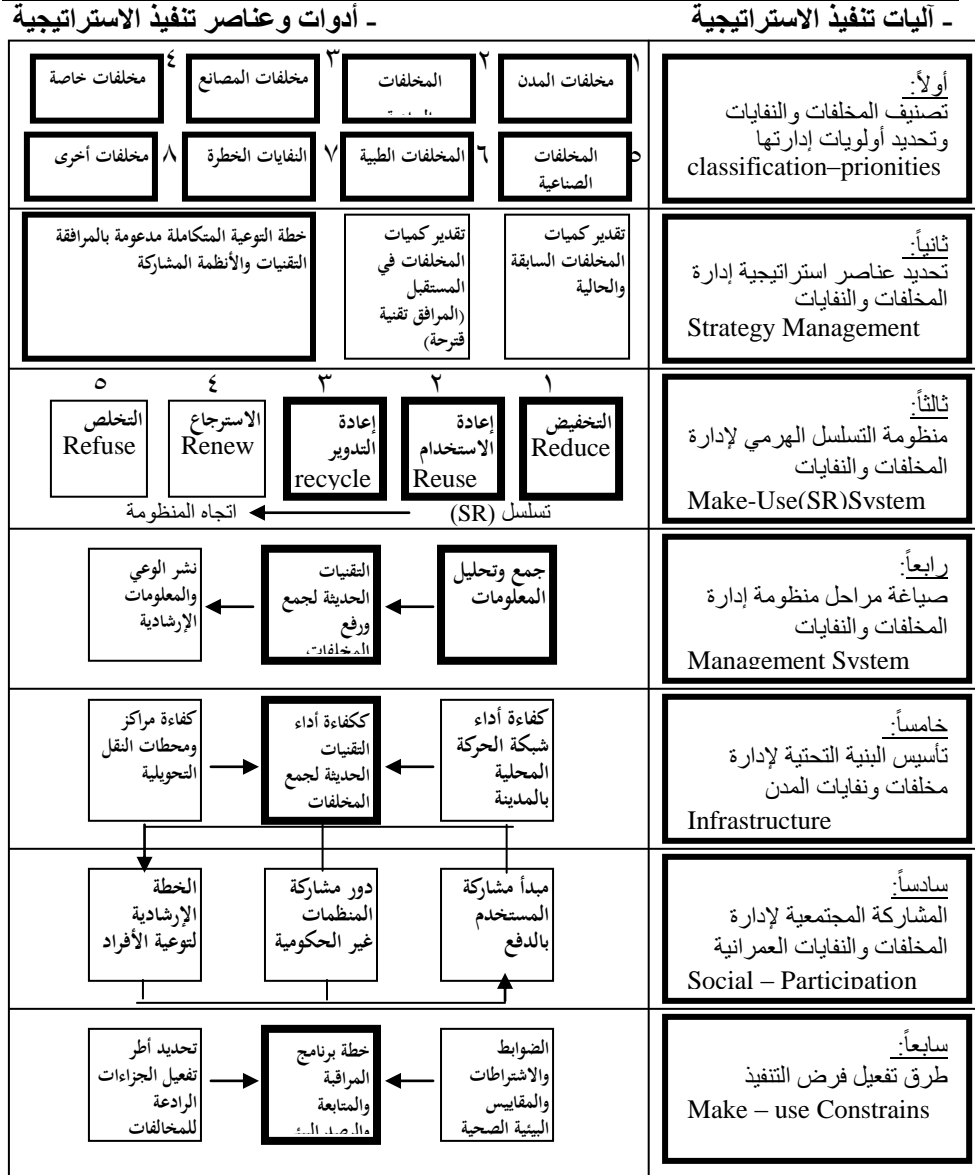
ترجع فكرة التسلسل الهرمي لإدارة النفايات إلى السبعينيات من القرن الماضي، عندما بدأت تتشكل مجموعات من المهتمين بحماية البيئة، وتنامي نشاطها وارتبط بإدارة النفايات بعد توليدها. وفي إطار ذلك تم تعريف النفايات على أنها "أية مواد صلبة أو سائلة أو غازية تكون فائضة أو غير مطلوبة أو مقدرة بأقل من قيمتها من قبل مالكها الذي يقوم بطرحها"، وقد تساءل المهتمون بمجال البيئة عن صحة مبدأ الافتراض بأن المخلفات عديمة الأهمية، وتطور مفهوم التعامل معها فبدلاً من إعتبارها كتلة ذات طبيعة موحده يجب التخلص منها، وتحول المفهوم على نحو صحيح بأن تلك المخلفات تتكون من مواد تستلزم معالجتها بصورة مختلفة، وبعضها يجب عدم إنتاجه والبعض الآخر يجب إعادة إستعماله والبعض يحتاج إلى إعادة تدويره أو تحويله والبعض يجب حرقه والبعض يجب دفنه. وبدأت تتبلور رؤية متكاملة لإدارة منظومة المخلفات والنفايات، مما يؤكد على فكرة أن النفايات الناتجة من أحد الأنشطة قد تكون لها قيمة بالنسبة لنشاط آخر. وعلى سبيل المثال فإن مخلفات البناء يمكن تدويرها وإستخدامها كمادة لإنشاء الطرق، كذلك مخلفات الخضار والطعام يمكن تدويرها وإستخدامها كمخصبات عضوية للزراعة وما إلى ذلك. وبذلك أصبحت فكرة التسلسل الهرمي لإدارة النفايات المعروفة (R's) مقبولة عالمياً في الوقت الحاضر، والذي يوضحه الجدول رقم (٩)



---

\* ١ الإستراتيجية المقترحة وأدوات تنفيذها فى ضوء دراسات كل من مدينة الرياض - والهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض بالمملكة السعودية ٢٠٠٣م، ومدينة ويلتسى بأستراليا بول فان جيمرت سنة ٢٠٠٣.

استراتيجية التخطيط البيئي لمخلفات ونفايات المجتمعات العمرانية المناسبة  
(أطر وآليات، أدوات تنفيذ الاستراتيجية)



\* إعداد الباحث ← اتجاه العلاقة والتأثير

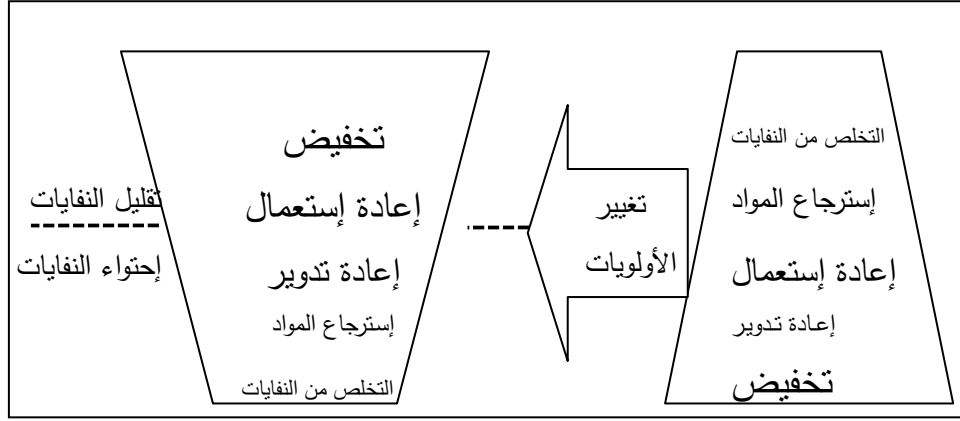
شكل رقم (٤) الاستراتيجية المقترحة وآليات تنفيذها لإدارة مخلفات ونفايات المجتمعات العمرانية

جدول رقم (٩) منظومة التسلسل الهرمي للمخلفات والنفايات العمرانية وأولويات التعامل معها

المفهوم وطرق الإستفادة	نظم إدارة المخلفات العمرانية
تجنب إنتاج مخلفات لضرورة لها ويصعب تدويرها.	التخفيض: Reduce
إعادة إستخدام بعض المواد بدون تغيير.	إعادة الإستخدام: Reuse
إستعمال منتجات المخلفات حيثما أمكن ذلك كمادة أولية لمنتجات جديدة	إعادة تدوير: Recycle
إسترجاع موارد مثل ذلك توليد الطاقة من أنواع المخلفات	الإسترجاع: Renew
التخلص من النفايات المتبقية بطريقة سليمة ومأمونة بيئياً	التخلص: Refuse

المصدر: بتصريف عن (بول فان جيمرت، ديسمبر، سنة ٢٠٠٣م)

- إن فكرة التسلسل الهرمي لإدارة النفايات كمبدأ، أصبحت لها دراسات وتطبيقات عملية واسعة، وقد أثبت جدواها عالمياً، مما دفع غالبية الأقطار إلى الإسراع بوضع الإستراتيجيات المناسبة التي تتوافق مع إمكاناتها وسياستها العمرانية، وبالتالي تجنب المشكلة من البداية بدلاً من بذل جهد لا ضرورة له من أجل تسوية المشاكل عند ظهورها. ويعتبر هذا التوجه والتحول تطوراً مرغوباً عن ماسبق ذكره قبل السبعينيات، حيث إنعكس الوضع مع كون الإستراتيجية المسؤولة عن التخطيط البيئي للمخلفات والنفايات تعتمد في المقام الأول على إستنفاد فرص تخفيض أو إعادة الإستعمال أو إعادة التدوير أو إسترجاع المواد قبل النظر في التخلص منها. والشكل رقم (٥) يوضح أطراف وعلاقات منظومة التسلسل الهرمي لإدارة مخلفات ونفايات المجتمعات العمرانية كالتالي:



الفكر المستقبلي المرغوب لإدارة  
مخلفات المجتمعات العمرانية  
للأقطار النامية

الفكر التقليدي لإدارة مخلفات  
المجتمعات العمرانية لغالبية  
الأقطار النامية

شكل رقم (٥) منظومة التسلسل الهرمي لإدارة النفايات البلدية الصلبة للمدن

إسترجاع المواد  
التخلص من النفايات

#### ٨-٤ مراحل منظومة إدارة المخلفات والنفايات:

تحتاج إستراتيجية التخطيط البيئي لمخلفات المجتمعات العمرانية إلى وضع إطار شامل ومتكامل لإدارة المخلفات والنفايات بطريقة سليمة بيئياً، وهو أمر جوهري لصحة الإنسان والبيئة العمرانية، وهذا يتطلب وضع أنظمة إدارية فعالة عند موضع تولد النفايات أثناء مناولتها ونقلها، وأخيراً عند موقع التخلص منها. وبذلك تشمل طريقة تناول النفايات من البداية حتى النهاية وصياغة مراحلها وهي كالتالي:

### المرحلة الأولى: جمع وتحليل البيانات والمعلومات:

وتعتبر هذه المرحلة بمثابة القاعدة المرجعية اللازمة للإدارة الفعالة للمخلفات والنفايات من خلال توافر المعلومات الصحيحة حول أماكن تولد النفايات وكمياتها وأنواعها وأنواع الصناعات ذات العلاقة وطرق نقلها ووسائل التخلص منها، كما يجب أن تكون طرق جمع النفايات ونماذج إعداد التقارير المتوافقة مع الخطة التنموية للدولة، وإذا أمكن العالمية المتفق عليها. وغالبية البلاد المتقدمة في مجال تدوير وإدارة المخلفات السكنية للمدن مثل إستراليا يتم إعداد سجلات تدقيق النفايات لتحديد التعبير في مكونات النفايات من سنة لأخرى. وتساعد هذه السجلات على تدقيق معلومات النفايات والممارسات المتغيرة في التخلص من النفايات المنزلية أو الصناعية وتحديد المدى المناسب لحملة التوعية البيئية التي تقوم بها المحليات.

### المرحلة الثانية: الإطار التشريعي لإدارة النفايات:

لكي تكون إستراتيجية إدارة النفايات فعالة فإنها تحتاج إلى تشريعات داعمة لها، وهذه التشريعات تتباين من مكان لآخر طبقاً للظروف المكانية والخصائص السكانية والإمكانيات الإقتصادية للمجتمعات العمرانية إلا أنها تتفق جميعها في توافر الضوابط اللازمة لتجنب الأضرار البيئية والعمرانية، ومن الناحية العملية يجب أن يشمل التشريع مبادئ أساسية منها تشريعات خطة إدارة نفايات متكاملة من "البداية إلى النهاية" ومسؤولية المتابعة وفرض العقوبات على المتسبب في التلوث/المستخدم والمراجعة المرحلية للتسلسل الهرمي لإدارة النفايات.

### المرحلة الثالثة: نشر الوعي البيئي والمعلومات الإرشادية:

- يتم تحديد الشرائح المجتمعية المستهدفة بالوعي البيئي من سكان المجتمعات العمرانية، لأهمية الشراكة الفعالة في منظومة المخلفات والنفايات، وكذلك المحليات والمؤسسات التعليمية والمحلات التجارية وما إلى ذلك. وتحتاج الشرائح المجتمعية إلى توعيتها بإجراءات وممارسات الحد من تولد النفايات وإعادة تدويرها، وأفضل طرق معالجتها والتخلص منها بطرق مقبولة ومأمونة. ويجب متابعة الأساليب العديدة لجذب إنتباه السكان والرواد إلى أفضل ممارسات إدارة المخلفات والنفايات علماً بأن غالبية الأقطار المتقدمة التي أنجزت وخطت خطوات واسعة في مجال إدارة النفايات كان للوعي البيئي عنصراً رئيسياً مهماً في تنفيذ إستراتيجية إدارة النفايات

بها، وينطبق نفس الشيء دون شك على البلدان النامية. ومن التجارب العالمية التي إتبعتها بلديات المدن الأسترالية لعدة سنوات هو إعتماؤها على الأفراد للتوعية بالمدارس، وبذلك خلقت جيلاً من المواطنين الواعين بيئياً، مما يؤكد أن التوعية تلعب دوراً في التصرفات السلوكية والبيئية لدى أفراد المجتمع، وأثبتت هذه التوجيهات نجاحات ملموسة في هذا المجال.

#### ٥-٨ البنية الأساسية لإدارة المخلفات والنفايات بالمدن السكنية:

- تحتاج عملية إدارة المخلفات والنفايات إلى توفير إمكانيات تقنية، ومنها آليات الجمع والنقل بالمدن ومراعاة تحديث سعتها وكفاءتها التقنية، ومن ثم زيادة سرعة وجودة جمع النفايات من شبكة الحركة، ومن عناصر البنية التحتية أيضاً توافر محطات وسطية فرعية للتجميع، وهي تفيد في المدن ذات التخطيط الأفقي (محدودية النمو الرأسى والإعتماد على النمو الأفقى)، وعلى سبيل المثال فإن مدينة الرياض تعد مركزية ومستمرة في الإتساع الأفقى، وهذا النظام يمكن أن يعمل على إستخدام شبكة من محطات نقل النفايات قادرة على نقل كمية تتراوح من (٧٥٠-١٠٠٠) طن من النفايات يومياً بكفاءة دون إهدار الوقت، كما يجب رفع كفاءة مستوى شبكات طرق سيارات النقل بما فيها شبكة الطرق المؤدية إلى مرامى النفايات، وإن ذلك من شأنه تدعيم إستراتيجية إدارة النفايات للمدينة في إطار منظومة متكاملة (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، ٢٠٠٣ م).

#### ٨-٦ الشراكة المجتمعية في تكاليف منظومة إدارة المخلفات:

يقضى مبدأ مشاركة المستخدم بضرورة قيام الجهات التي تولد النفايات بالمساهمة في تكلفة إحتواء ومناولة تلك النفايات والتخلص منها، علاوة على ذلك يجب أن تشمل تكاليف التخلص من النفايات كافة التكاليف المباشرة وغير المباشرة والتكاليف الرأسمالية والتشغيلية. وجدير بالذكر أنه يتم التخلص من النفايات في الوقت الحاضر في غالبية المدن النامية بدون رسوم، ومثال ذلك أوضحت دراسات بمدينة الرياض أن حوالى نصف كمية المخلفات التي ترد إلى المرامى من خارج الأنشطة البلدية مثل أعمال جمع المخلفات وأعمال الطرق، وتقدر هذه الكمية بحوالى (٣٠٠٠) طن يتم توريدها إلى المرامى البلدية مجاناً بدون دفع رسوم عنها، وقد تم تقديرها في

مدينة الرياض وحدها بما قيمته حوالى (١٠٠) مليون ريال سنوياً (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، ٢٠٠٣م).

#### ٧-٨ أطر تفعيل فرض التنفيذ (الإلتزام)

تحتاج الإدارة الفعالة للمخلفات والنفايات إلى إلتزام الجهات الحكومية بتطبيق الضوابط والمقاييس والشروط البيئية، ومن ثم تفعيل إجراءات توافق القطاع الخاص بالإلتزام بهذه الضوابط، لذلك يتم إعداد برنامج مراقبة ومعاينة وتحديد الجزاءات التى تكفى لتكون بمثابة رادع للمخالفين وصياغة الخطط المتكاملة للمتابعة والمعاينة المنتظمة والرصد البيئى فى الأوقات المناسبة لعمليات طرح النفايات.

#### ٩- نتائج وتوصيات البحث

##### أولاً: النتائج:

إنطلاقاً من الفكر البيئى المستدام والتأكيد على مفاهيم التوازن البيئى والتنمية فى مدننا القائمة والمستحدثة، فقد أجمعت الدراسات النظرية التى تناولها البحث بالدراسة والتحليل، أن المخلفات والنفايات العمرانية هى نواتج جانبية للحياه الحضرية يصعب تجاهلها، ويمكن الإستفادة منها سواء بإعادة إستخدامها أو إعادة تدويرها، وفى هذا الإطار توصل البحث إلى مجموعة من النتائج والتوصيات التى يمكن أن تساهم إيجابياً فى منظومة التخطيط البيئى للمخلفات العمرانية بالأقطار النامية وهى كالتالى:

١- يتم التعامل مع المخلفات والنفايات العمرانية فى ضوء تصنيفاتها النوعية والكمية ومستوى ونطاق تأثيراتها، هذه الإعتبارات يمكن إجمالها فى ثلاث فئات أساسية، الفئة الأولى: تشمل مخلفات يمكن تدويرها وإستخدامها وقد تنتهى بنفايات، والفئة الثانية: مخلفات عديمة الفائدة ويمكن التخلص منها. والفئة الثالثة: نفايات منذ البداية وهى شديدة الخطورة والسمية.

٢- أوضح البحث الحاجة الملحة للغالبية العظمى من الأقطار النامية إلى تفعيل تطبيق إستراتيجيات تدوير مخلفاتها العمرانية، حيث إنها تتناسب طردياً مع تزايد السكان وأنشطتهم،

وتتبعكس بالسلب المباشر على حياة السكان وتلوث البيئة العمرانية وتسىء إلى المظهر العام للعمران بها، مما يؤكد على أهمية التخطيط البيئي للمخلفات بهذه الأقطار نظراً لمروداتها الإيجابية على الإنسان والبيئة والإستثمار.

٣- توصل البحث أن المخلفات الصلبة والمتولدة من المجتمعات العمرانية فى الأقطار النامية تأتى ضمن أولويات إهتمامات التخطيط البيئي للمدن السكنية، حيث تمثل مايقرب من (٥٠%) من إجمالى ماتنتجة المدن من مخلفات، وهذه الكمية تحتاج إلى إدارة بيئية وعمرانية محكمة لتدويرها وإستثمارها.

٤- توصل البحث إلى الأهمية النسبية للمواد العضوية بالأقطار النامية من حيث الكمية، حيث تصل نسبتها حوالى (٤٠%) من إجمالى المخلفات المنزلية فى حين أن المخلفات الورقية والمواد البلاستيكية هى أهم مكونات مخلفات المدن السكنية بالأقطار الصناعية المتقدمة.

٥- من أهم القضايا الرئيسية التى تواجه تطبيق إستراتيجية التخطيط البيئي للمخلفات الصلبة بالأقطار النامية، هى القصور فى الخطط والبرامج المتكاملة لتدوير المخلفات بها، ومحدودية قواعد البيانات المرجعية لها، ونقص التمويل اللازم لدعم برامج إعادة التدوير، وأنظمة المراقبة الإدارية والبيئية.

٦- تتمثل أهم الفوائد والإيجابيات البيئية والعمرانية لإعادة تدوير مخلفات المجتمعات العمرانية فى تخفيض الإنبعاثات الضارة بالبيئة والمحافظة على الموارد الطبيعية غير المتجددة وتلافى سلبات الطرق التقليدية للتخلص من المخلفات، بالإضافة لذلك المرودات الإيجابية إقتصاديا وإجتماعيا، وهذه العوامل مجتمعة تلعب دوراً هاماً فى الحفاظ على نقاء البيئة العمرانية وإستدامتها.

**ثانياً: التوصيات:**



٧- يوصى البحث بتوجيه الإهتمام نحو تضمين الخطة التنموية لمصر، لإستراتيجية تحدد سبل التعامل مع المخلفات والنفايات المنتجة من الأنشطة التنموية المختلفة، وبخاصة تلك النفايات من المجالات الطبية، والمسالخ، والأنشطة الصناعية بالغة التأثير على البيئة. ويؤكد البحث على أطر تفعيل القوانين والإشتراطات والضوابط البيئية اللازمة للتعامل مع كل من نوعيات المخلفات المختلفة، وبما يشمل (الكم والنوع ونطاق التأثير). وتحتاج هذه الإستراتيجية إلى صياغة الخطط اللازمة للمتابعة والمراقبة والرصد البيئي وتحديد الإجراءات الوقائية المناسبة لضمان بيئة عمرانية صحية توفر سبل الراحة لساكنيها.

٨- يوصى البحث بتوجيه الإهتمام نحو أهمية تطبيق إستراتيجية التخطيط البيئي لمخلفات ونفايات المجتمعات العمرانية، وبخاصة بالأقطار النامية، لما لهذه الإستراتيجية من مردودات إيجابية على النواحي البيئية والعمرانية والإجتماعية والإقتصادية، والتي تلبى إحتياجات الحاضر وتدعم الخطط المستقبلية لمواجهة الأعداد المتزايدة للسكان والأنشطة المرتبطة بهم، وبما يحفظ للبيئة العمرانية صحتها وإستدامتها.

٩- يوصى البحث بالأخذ فى الإعتبار المعدلات المتوقعة لإنتاج وتولد المخلفات والنفايات المرتبطة إرتباطاً وثيقاً بالسكان من حيث السلوك والعادات والتقاليد، وأن تكون هذه المعدلات فى إطار القوانين البيئية ومعايير تحديد القدرة الإستيعابية للمدن ونطاقاتها الأيكولوجية. أنظر الشكل رقم (٣).

١٠- يوصى البحث بتطبيق الإستراتيجية المقترحة للتخطيط البيئي لمخلفات ونفايات المجتمعات العمرانية والتي تتأسس على سبعة آليات وأدوات لتنفيذها بالمدن السكنية أنظر الشكل رقم (٤) وهى كالتالى:

أولاً: حصر أولويات إدارة وإعادة التدوير.

ثانياً: تحديد آليات تنفيذ الخطة الإستراتيجية.

ثالثاً: التسلسل الهرمى لإدارة النفايات (S,R,٥).

- رابعاً: إعداد مراحل منظومة الإدارة البيئية.  
خامساً: البنية التحتية لإدارة نفايات المدن السكنية.  
سادساً: المشاركة المجتمعية لصيانة البيئة العمرانية.  
سابعاً: أطر تفعيل القوانين والضوابط البيئية.

#### ١٠- مراجع البحث

- ١- أرناؤوط، محمد السيد، التلوث البيئي وأثره على صحة الإنسان، الدار العربية للكتاب، القاهرة، ١٩٩٧م.
- ٢- أرناؤوط، محمد السيد، طرق الإستفادة من المخلفات الصلبة والسائلة، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة ٢٠٠٣م.
- ٣- الحماد، محمد عبدالله، "الإستفادة الإقتصادية من النفايات الجهود العلمية والتجارب الدولية والإقليمية والعربية والخليجية"، بحث منشور بالسجل العلمى، قدم إلى ندوة "الإستفادة الإقتصادية من النفايات"، جدة فى الفترة من (٢٧-٢٨) من ربيع الثانى ١٩٩٠م.
- ٤- العيسى، محمد عبدالرحمن، "الأنظمة المستخدمة للتخلص من النفايات إيجابياتها وسلبياتها وأثرها على صحة البيئة"، بحث منشور بالسجل العلمى لندوة الإستفادة الإقتصادية من النفايات"، جدة، فى الفترة من (٢٧-٢٨) من ربيع الثانى ١٩٩٠م.
- ٥- الشايع، زاهد، "تحو إدارة متكاملة للنفايات الصلبة والخطرة فى مدينة الرياض بحث منشور بالسجل العلمى الدورى الثالث لتطوير الأداء فى الأجهزة البلدية بمقر مركز الملك فهد الثقافى بالرياض، بالأشتراك مع الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض - المملكة العربية السعودية، الفترة من (٢٢-٢٩) ديسمبر ٢٠٠٣م.
- ٦- السرى، عبدالقادر، "الإدارة البيئية للنفايات الصلبة فى المناطق الصحراوية - رؤية بيئية وإقتصادية"، معهد بحوث الموارد الطبيعية والبيئية، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، ١٩٩٠م.
- ٧- المشعان، "إعادة تصنيع النفايات وإرتباطها بالبيئة والتنمية" والتنمية بحث منشور بالسجل العلمى لندوة البيئة تكامل لاتصادم، والمنعقدة فى الرياض عام ١٩٩٢م.

- ٨- الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، التقارير النهائية للمخطط الإستراتيجي الشامل لمدينة الرياض والذي أعتد في ٢٦ ربيع الأول ١٤٢٤هـ، الموافق ٢٧ مايو ٢٠٠٣م.
- ٩- الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربي، التجارب القائمة في دول مجلس التعاون من النفايات المحلية (المنزلية) بحث منشور في السجل العلمي لندوة "الإستفادة الإقتصادية من النفايات"، جدة، الفترة (٢٧-٢٨) من ربيع الثاني ١٩٩٠م.
- ١٠- برى، زيني، بحث بعنوان "إقتصاديات إعادة تدوير النفايات الصلبة" مدينة الرياض كحالة دراسية، جامعة الملك سعود، سنة ١٩٩٠م.
- ١١- بول فان جيمرت، إستراتيجية إدارة النفايات، بحث منشور بمجلد مؤتمر اللقاء الدوري الثالث لتطوير الأداء في الأجهزة البلدية، إدارة نظافة المدن وأهميتها في المحافظة على البيئة، مركز الملك فهد الثقافي بالرياض في الفترة من (٢٧-٢٩) ديسمبر لعام ٢٠٠٣م.
- ١٢- عبد الباري النويهي، "النفايات البلدية والمردودات المتوقعة من إعادة تدويرها وأهم معوقات الإستثمار في هذا المجال بحث منشور بالسجل العلمي لمؤتمر إدارة نظافة المدن وأهميتها في المحافظة على البيئة، اللقاء الدوري الثالث لتطوير الأداء في الأجهزة البلدية، بمركز الملك فهد الثقافي بالرياض، بالأشتراك مع الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية، الفترة من (٢٧-٢٩) ديسمبر لعام ٢٠٠٣م.
- ١٣- عبدالوهاب أحمد "أسس تدوير النفايات"، الدار العربية للنشر، الطبعة الأولى، القاهرة، يناير، سنة ١٩٩٧م.
- ١٤- عبدالوهاب، أحمد، قضايا النفايات في الوطن العربي، الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، القاهرة، يناير ١٩٩٧م.
- ١٥- عبدالجواد، أحمد، "القمامة"، الدار العربية للنشر، القاهرة، ١٩٩١م.
- ١٦- عبدالجواد أحمد، تكنولوجيا تدوير النفايات، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، سنة ١٩٩٧م.
- ١٧- عبد الكريم، نادى مصطفى، إعادة تدوير "قش الأرز لإستخدامه في البناء والتشييد"، بحث منشور بالمجلد العلمي بالمؤتمر المعماري الدولي الخامس، بعنوان "ال عمران والبيئة" بقسم العمارة - كلية الهندسة، جامعة أسيوط، مصر، في الفترة من (٢-١٢) أبريل، ٢٠٠٣م.

١٨- محمد شريف مصطفى، نظافة المدن والبيئة من خلال برامج التربية البيئية، بحث منشور بمجلد مؤتمر اللقاء الدورى الثالث لتطوير الأداء فى الأجهزة البلدية، إدارة نظافة المدن وأهميتها فى المحافظة على البيئة، مركز الملك فهد الثقافى بالرياض، الفترة من (٢٧-٢٩) ديسمبر لعام ٢٠٠٣م.

١٩- مجلة البيئة والتنمية، مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة - دليل النشاط للنوادر البيئية المدرسية، بيروت، ١٩٩٩م.

٢٠- مجلة البيئة والتنمية، الرياض، العدد ٣٦ لسنة ٢٠٠١م.

٢١- Nc Division of pollution prevention and Environmental Assistance Report tiled, Costs and Benefits of Recycling for North Carolina, ١٩٩٧.

٢٢- Jeffrey Morris, Economic & Environmental Benefits of Beverage container Recycling: The case for Updating Massachusets Bottle Bill; Saund Resource Management, Seattle, Washington, ١٩٩٨.

## **Strategy Management of Waste in Settlements And It's importance at Conservation and Environment stability**

Assist. Prof. Osama Saad  
Khalil  
Faculty of engineering  
Shoubra - Zagazig University

- One of the major environment Crises that facing the world, is the residential waste. As a result of increasing development, huge quantities of solid waste is being generated. Mismanagement of waste lead to pollution of water, soil and air, therefor it has a harm effect on the environment and public health if not managed properly. Some of developing countries have the capability to treat part of residential waste, but the others have limitation to treat various types of heir waste, So an Integrated management is recommended, It can treat and dispose various types of waste generated from different residential facilities and activities, moreover recovering useful products from waste, Therefor achieving system known as (eR's) Reduction, Reuse, Recycle, Renew, and Refuse. The research aims at eastablishing an integrated residential waste strategy management in developing countries, to prevent urban environment pollution and save money and effort.

- The research will achieve its objectives through five main ports; first part: The importance of residential solid waste management in developing countries, and referring to it's impacts on the environment and public health, if not managed. Second part:

Discuss the different disposal systems of solid waste, referring to the importance of its recycling. part three: Applications of solid waste management in different developing countries and its indicators. part four: concluding the benefits and positive aspects of recycling. Part five: Conclusion & Recommendation, formulating an integral management of residential waste in developing countries, and applying the conclusion in methodology, therefore will achieve the goals of environmental sustainable development. The strategy and its tools based on seven stages as follows:

- ١- Priorities of management & recycling.
- ٢- Strategy elements & tools steps.
- ٣- Hierarchy of waste management.
- ٤- Stages of applied system.
- ٥- Infrastructure of management.
- ٦- Social & participation.
- ٧- Make-use environmental rules.